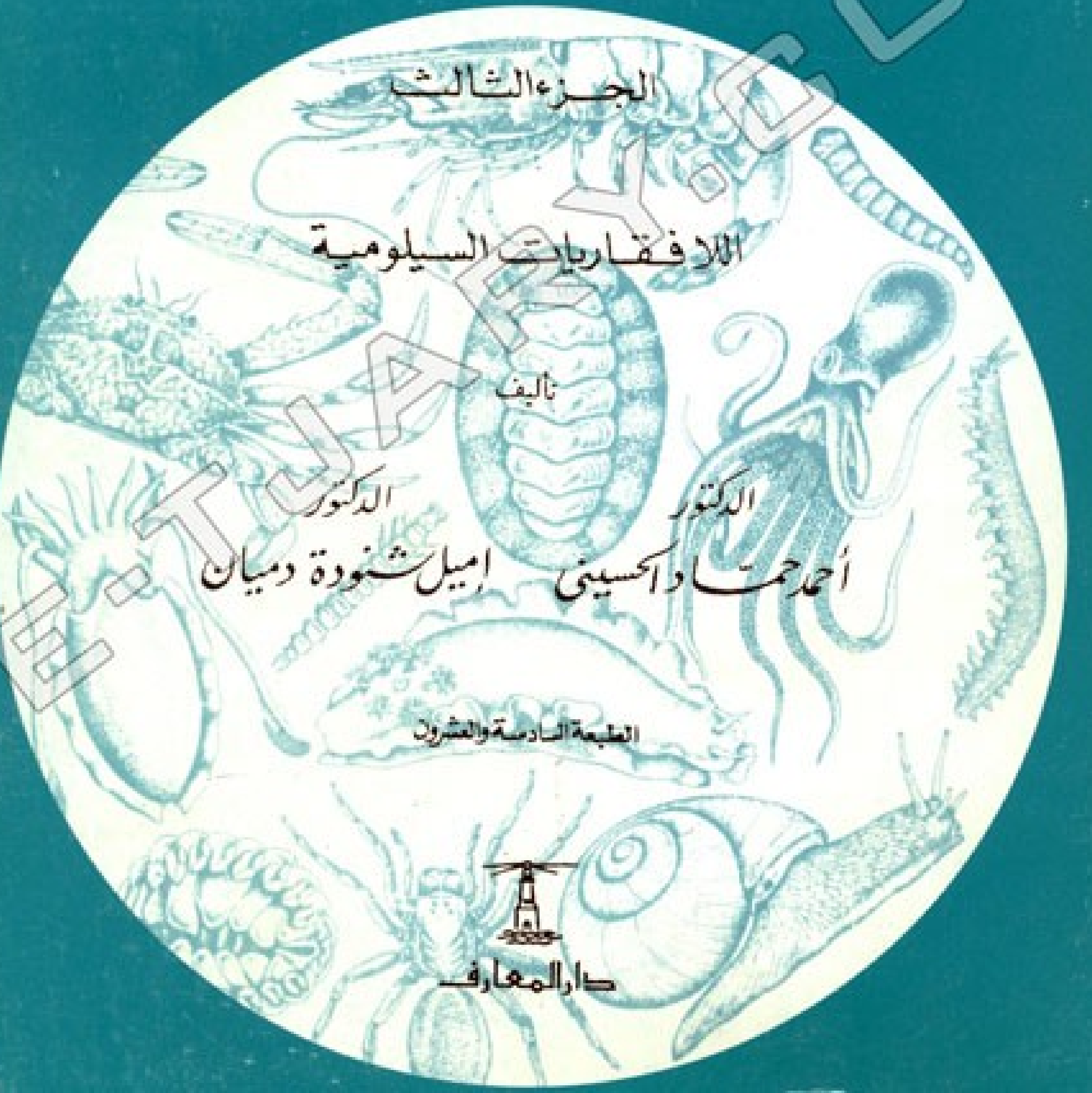
بيولوجية الحيوان العملية

باللغتين العربية والإنجليزية



الجزء الثالث

اللافقاريات السيلومية

تأليف

الدكتور
أحمد حماد الحسيني

الدكتور
اميل شنودة دميان

الطبعة السادسة والعشرون

دار المعارف

بيولوجية الحيوان العملية

باللغتين العربية والإنجليزية

الجزء الثالث

اللافقاريات السيلومية

تأليف

الدكتور
أحمد حماد الحسيني
أستاذ ورئيس قسم علم الحيوان السابق
كلية العلوم – جامعة عين شمس

الدكتور
إميل شنوده دميان
أستاذ علم الحيوان السابق
كلية العلوم – جامعة عين شمس

الطبعة العاشرة

دار المعارف

الناشر : دار المعارف - ١١١٩ كورنيش النيل - القاهرة ج.م.ع.

بسم الله الرحمن الرحيم

إسلام زكى ابراهيم
كلية التربية - جامعة حلوان
شعبة تاريخ طبيعي

المرحوم الأستاذ الدكتور إميل شنوده دميان
١٩٣٠ - ١٩٨٣ م

المرحوم الأستاذ الدكتور أحمد حماد الحسيني
١٩١٢ - ١٩٦٤ م

بسم الله الرحمن الرحيم

إسلام زكى ابراهيم
كلية التربية - جامعة حلوان
شعبة تاريخ طبيعي

المرحوم الأستاذ الدكتور إميل شنوده دميان
١٩٣٠ - ١٩٨٣ م

المرحوم الأستاذ الدكتور أحمد حماد الحسيني
١٩١٢ - ١٩٦٤ م

مقدمة الطبعة الثامنة

يسعدنى وأنا بصدد تقدمة هذه الطبعة الثامنة من الجزء الثالث من « بيولوجية الحيوان العملية ، باللغتين العربية والإنجليزية » أن أكرر ماسبق أن رددته فى تقدمة الأجزاء الأخرى من أن الإقبال الشديد والترحيب الكريم الذى يقابل به هذا الكتاب من أساتذة وطلبة الجامعات فى جمهورية مصر العربية وفى كافة الدول العربية الشقيقة لهو أقوى دليل على أن هذا الكتاب ، بطريقته الفريدة ، فى تناول الدروس العملية وشرحها شرحاً وافياً باللغتين العربية والإنجليزية ، وبرسومه الدقيقة الواضحة ، إنما يشبع حاجة الطالب العربى إلى دليل ناضج يمده بالإرشادات اللازمة لدراسته فى المعمل ، ويساعده فى المرانة على التشريح الدقيق والفحص المجهرى السليم والرسم العلمى الجيد ، وييسر عليه أيضاً قراءة اللغة الإنجليزية العلمية ، مما يسهل عليه الرجوع إلى المراجع العلمية المتخصصة فى سنى دراسته المتقدمة فى المجالين العملى والنظرى على السواء .

وفضلا عن اعتزازى وشعورى بالرضا إزاء مشاركتى فى أداء هذا الواجب نحو دارسى علم الحيوان فى الوطن العربى ، وخاصة فى مثل المرحلة الراهنة من تاريخ أمتنا العربية التى تتسم بالنهضة العلمية الشاملة فى كافة الميادين ، فإنى أجد فى إعادة طبع هذا الكتاب تحية لذكرى أستاذى الراحل ، المرحوم الدكتور أحمد حماد الحسينى ، واستمراراً فى أداء الرسالة التى بدأتها معه وبهدى من إرشاده وخبرته وعلمه .

الدكتور إميل شنوده دميان

يونيو ١٩٨٢

مقدمة الطبعة الأولى

لقد كان للتلقاء الكريم المشكور الذى قوبل به جزءا «بيولوجية الحيوان العملية» باللغتين العربية والإنجليزية ، أكبر الأثر علينا نحن المؤلفين ، مما حفزنا إلى كتابة هذا الجزء الثالث كى نتم عملا آلينا على نفسينا إنجازه .

وكنا قد عالجنا فى الجزء الثانى «تصنيف الحيوان» من هذا الكتاب «الأوليات الحيوانية حتى الثدييات ، أى عالم الحيوان كله ، على أننا وقد حرصنا على مستوى خاص للكتاب لم نجد مناصاً من أن نهمل طوائف بأكلها وشعباً بجملتها» . وهكذا خصصنا هذا الجزء الثالث لنسد به الثغرة الموجودة فى «تصنيف الحيوان» ، فاختصصناه بالشعب الأربع الكبيرة للحيوانات اللافقارية السيلومية ، أى الحلقيات ومفصلية الأرجل والرخويات وشوكية الجلد . وغنى عن البيان أن هذه الشعب الأربع شعب ناجحة جداً وعالمية الانتشار ، ولذلك فإن النماذج المختارة هنا قد انتخبت من بين تلك التى تكثر وتشيع فى جمهورية مصر العربية ، وكثير منها تختص المنطقة به ، وهكذا درسناها بعناية وقدمناها بالطريقة المبتكرة تحت أسمائها الخاصة بها ، وعلى ذلك فإننا نعتقد أن هذا الكتاب على هذا النحو سوف يسهم ، كالجزأين الأولين ، إسهاماً حسناً فى دراسة الفونة الإقليمية ويصحح كثيراً من اللبس الشائع . ونحن لا نعرف كتاباً صدر فى الجمهورية العربية المتحدة يعالج الشعب المشار إليها على المستوى الذى نهدف إليه هنا . وهكذا فإن الجزء الثالث سوف يكون الأول من نوعه ، من حيث طريقته وهدفه وأشكاله المبتكرة .

أما عن المصطلحات العلمية ومرادفاتها باللغة العربية فلا جديد عندنا نضيفه إلى ماقلناه فى تقديم الجزء الأول ، وهو أننا قد حرصنا بالنسبة إليها ، «على أن نستعمل تلك التى أقرها مجمع اللغة العربية ، أما التى لم يقرها بعد فقد وضعنا لها مصطلحات اتبعنا معها نفس القواعد التى رسمها المجمع ، لإيماننا بمبدأ التجاوب مع هذه الهيئة العلمية ، حتى إذا ما نهج غيرنا نهجنا قربت المسافة نحو توحيد المصطلحات العلمية العربية ، ذلك التوحيد الذى نؤمن بأننا فى أشد الحاجة إليه ، وبخاصة فى هذه المرحلة الحاضرة» .

وينبغى لنا فى هذه المقدمة أن نتوجه بخالص الشكر لجميع الزملاء فى مختلف الكليات والمعاهد ، المعنية بتدريس علم الحيوان أو البحث فيه ، الذين أسهموا بفضل تشجيعهم وتوجيهاتهم السديدة القيمة فى تحقيق كثير من النقاط فى أجزاء الكتاب الثلاثة .

سبتمبر سنة ١٩٦٣ — المؤلفان

المحتويات

صفحة

مقدمة الطبعة الثامنة (باللغة العربيه) ٥
مقدمة الطبعة الأولى (باللغة العربية) ٦

الباب الأول ـ شعبة الحلقيات

١ ـ طائفة عديدات الأشواك ١٤

دودة الرمل « النيريس » ١٤
« الأمفيتريت » ٢٢
الدودة الغليظة أو الدودة الحلمية « الأرينيكولا » . . . ٢٤

٢ ـ طائفة قليلات الأشواك ٢٨

ديدان الأرض ٢٨
« الألولوبوفورا » ٣٠
« الفريتيما » ٣٠

٣ ـ طائفة العلقيات ٤٠

العلق الطبى « الهيرودو » ٤٠

الباب الثانى ـ شعبة مفصلية الأرجل

١ ـ طائفة مخلبية الأرجل ٥٥

« البريباتس » ٥٧

٢ ـ طائفة الثلاثية الفصوص ٦٢

٣ ـ طائفة القشريات ٦٤

الجمبرى « بينيوس جابونيكس » ٦٦

صفحة

(ا) طويئفة خيشومية الأرجل ٩٨
إربيان الأجاج « الأرتيميا » ٩٨
برغوث الماء « الدافنيا » ١٠١

(ب) طويئفة القشريات الصدفية ١٠٥
« السبريس » ١٠٥

(حـ) طويئفة مجدافية الأرجل ١٠٦
« السيكلوبس » ١٠٨
« الخوندراكانثس » ١١٠

(د) طويئفة ذيلية الخياشيم ١١٠
قملة المبروك « الأرجيولس » ١١١

(هـ) طويئفة الذؤابية الأرجل ١١١
برنقيل الوز « الليباس » ١١٢
برنقيل الصخر « البالانس » ١١٤
« الساكيولينا » ١١٦

(و) طويئفة رخوية الهيكل ١١٧
« النيباليا » ١٢١
« الإسكويلا » ١٢٢
« الأناسبيدس » ١٢٤
« الميسيس » ١٢٥
« الليجيا » و « الأنسكس » ١٢٦
« البوبيرس » ١٢٩
« الجمارس » ١٣٠
« الباثوليرس » ١٣٢
« النبتيونس » ١٣٤
« الباجيورس » ١٣٧

٤ — طائفة متعددة الأرجل ١٣٩
(ا) طويئفة مثوية الأرجل ١٣٩
أم ٤٤ « السكولوبندرا » ١٤٠

← 8

صفحة

(ب) طويئفة مزدوجة الأرجل ١٤٩

الدودة السلكية «الإيولوس» ١٤٩

٥ ــ طائفة الحشرات ١٥٤

الصفات الخارجية. ١٥٥

ا ــ الرأس ١٥٥

الزبانيان (قرنا الاستشعار) ١٥٥

أجزاء الفم ١٥٨

ب ــ الصدر ١٦٩

الأرجل ١٦٩

الأجنحة ١٧٣

حـ ــ البطن ١٧٤

التشريح ١٧٤

التحول ١٧٦

طرز اليرقانات ١٨٠

طرز العذارى ١٨٢

التصنيف ١٨٢

(ا) طويئفة عديمة الأجنحة (عديمة التحول) ١٨٣

١ ــ رتبة شعريات الذنب ١٨٣

٢ ــ رتبة القافزات بالذنب ١٨٣

(ب) طويئفة ذوات الأجنحة (ذات التحول) ١٨٤

قسم خارجية الأجنحة (غير متجانسة التحول) . . . ١٨٤

٣ ــ رتبة الزلوليات ١٨٤

٤ ــ رتبة الرعاشيات ١٨٥

٥ ــ رتبة مستقيمات الأجنحة. ١٨٥

٦ ــ رتبة الشبحيات ١٨٦

٧ ــ رتبة جلديات الأجنحة ١٨٧

صفحة

٨ — رتبة غازلات الأنفاق	١٨٧
٩ — رتبة شبكيات الأجنحة	١٨٨
١٠ — رتبة متساويات الأجنحة	١٨٨
١١ — رتبة قمل القلف	١٨٩
١٢ — رتبة القمل القارض	١٩٠
١٣ — رتبة عاريات الذنب (أو ذات الأنيبيبة) . . .	١٩١
١٤ — رتبة نصفيات الأجنحة	١٩١
١٥ — رتبة التربسات	١٩٣
قسم داخلية الأجنحة (تامة التحول)	١٩٤
١٦ — رتبة معرقات الأجنحة	١٩٤
١٧ — رتبة حرشفيات الأجنحة	١٩٥
١٨ — رتبة شعريات الأجنحة	١٩٦
١٩ — رتبة ثنائيات الأجنحة	١٩٧
٢٠ — رتبة البرغوثيات (أو خافية الأجنحة)	١٩٨
٢١ — رتبة غشائيات الأجنحة.	١٩٩
٢٢ — رتبة غمديات الأجنحة	٢٠١
٦ — طائفة العنكبيات	٢٠٢
(ا) رتبة العقربيات	٢٠٣
العقرب « البوثس »	٢٠٤
(ب) رتبة العنكبوتيات	٢١٤
العنكبوت الذئب « الليكوزا »	٢١٤
(ح) رتبة المعتزلات	٢١٩
أبو صوفة « الجاليودس »	٢١٩
(د) رتبة القراديات	٢٢١
القراد اللين « الأرجاس »	٢٢٢

صفحة

القراد الجامد «الريبيسفالس» ٢٢٦
حلم جرب الإنسان «الساركوبتس» ٢٢٩

الباب الثالث ــ شعبة الرخويات

١ ــ طائفة مزدوجة العصب ٢٣٣
الكيتون « الأكانثوكايتون » ٢٣٣

٢ ــ طائفة بطنية القدم ٢٣٨
القوقع الصحراوى « الإريمينا » ٢٣٨

(أ) رتبة أماميات الخياشيم ٢٥٩
١ ــ رتيبة ثنائية الأذين ٢٥٩
البطلينوس « الباتلا » ٢٦٠
٢ ــ رتيبة أحادية الأذين ٢٦٣
« الميوركس » ٢٦٣

(ب) رتبة خلفيات الخياشيم ٢٦٧
١ ــ رتيبة كاسية الخياشيم ٢٦٧
أرنب البحر « الأبليزيا » ٢٦٧
٢ ــ رتيبة عارية الخياشيم ٢٧١
« الهكزابرانخس » ٢٧١

(ﺣ) رتبة الرئويات ٢٧٣
١ ــ رتيبة قاعدية العينين. ٢٧٣
٢ ــ رتيبة طرفية العينين ٢٧٥

٣ ــ طائفة إسفينية القدم ٢٧٦
محار الماء العذب « الأنودنتا » ٢٧٨
(أ) رتبة خيطيات الخياشيم ٢٩٠
(ب) رتبة صفيحية الخياشيم الأصيلة ٢٩٤

صفحة

٤ – طائفة رأسية القدم ٢٩٦

(أ) رتبة ثنائيات الخياشيم ٢٩٦

١ – رتيبة عشرية الأرجل ٢٩٦

الحبار « السيبيا » ٢٩٧

٢ – رتيبة ثمانية الأرجل ٣٠٤

الأخطبوط « الأكتوبس » ٣٠٤

(ب) رتبة رباعيات الخياشيم ٣٠٥

الباب الرابع – شعبة شوكية الجلد

١ – الطائفة النجمانية ٣٠٩

نجم البحر « الأستروبكتن » ٣٠٩

٢ – الطائفة الثعبانية ٣٢٠

النجم الهش « الأفيوكوما » ٣٢٠

٣ – الطائفة القنفذانية ٣٢٥

(أ) رتبة الإندوسيكليكات (السواريات) ٣٢٦

قنفذ البحر المنتظم « التريبنوستس » ٣٢٦

(ب) رتبة الكليبياستريات (المدرقات) ٣٣٦

القنفذ الكعكى « الكليبياستر » ٣٣٦

(ح) رتبة الإسباتانجويات (القلبيات) ٣٣٨

القنفذ القلبى « اللوفينيا » ٣٣٨

٤ – الطائفة الخيارية ٣٤٠

خيار البحر « الهولوثوريا » ٣٤٠

٥ – الطائفة الزنبقانية ٣٤٨

ريشة البحر « الهيترومترا » ٣٤٨

المراجع ٣٥٤

مقدمة الطبعة الأولى (باللغة الإنجليزية) ٣٦٣

مقدمة الطبعة الثامنة (باللغة الإنجليزية) ٣٦٤

CHAPTER I

PHYLUM ANNELIDA

The Annelida or ring-worms are **metamerically segmented, triploblastic coelomate** animals. Their body is covered with a thin non-chitinous **cuticle,** and the body wall is muscular with outer circular and inner longitudinal muscle layers. They possess **chaetae** but no continuous exoskeleton. The body cavity is coelomic and the excretory organs are metamerically arranged **nephridia.** The gonads develop from the coelomic epithelium and discharge through paired **coelomoducts.** The nervous system comprises a cerebral ring and a **double ventral nerve cord** with a pair of **ganglia** in each segment. The larva when present is a **trochosphere.**

Annelids are very successful and live in the sea, fresh water and on land; either active, sedentary or ectoparasitic.

Six classes are recognized in the phylum Annelida, of which three are of great importance : the **Polychaeta,** the **Oligochaeta** and the **Hirudinea.**

الباب الأول

شعبة الحلقيات

الحلقيات أو الديدان الحلقية حيوانات **مُعَقلة أجسامها تعقيلاً تكرارياً** ، ثلاثية الطبقات ، كما أنها **سيلومية** . وتغطى أجسامها طبقة رقيقة من **جليد** غير شيتينى ، وجدار الجسم فيها عضلى وبه طبقة عضلية خارجية دائرية وطبقة عضلية داخلية طولية . وبها **أشواك** ولكن ليس لها هيكل خارجى متصل . وتجويف الجسم فيها سيلومى ، وأعضاء الإخراج عبارة عن **نفريدات** منتظمة عُقلياً . وتتكون المناسل من الطلائية السيلومية وتفتح للخارج عن طريق مجارى سيلومية مزدوجة . وللجهاز العصبى حلقة عصبية مخية **وحبل عصبى بطنى مزدوج** ، يحمل عقدة عصبية مزدوجة فى كل عقلة . واليرقانة إن وجدت فهى من طراز **التروكوسفير** .

والديدان الحلقية ناجحة جداً وتعيش فى البحر والمياه العذبة وعلى البر ، وهى إما أن تكون نشيطة أو ساكنة أو طفيلية خارجية .

وتعرف فى الحلقيات ست طوائف ، ثلاث منها ذات أهمية عظيمة : **عديدات الأشواك وقليلات الأشواك والعلقيات** .

I. Class POLYCHAETA

This class comprises the bristle-worms which are nearly always marine, with obvious **homonomous segmentation and cephalization.** Their chaetae are numerous and borne on special prominences of the body called the **parapodia.** The coelom is spacious and divided by intersegmental septa. The sexes are usually separate and gonads extend in most segments of the body. The larva is a free-swimming trochosphere.

The class comprises different forms : **errant,** as *Nereis*, **true tubicolous** (living in tubes), as *Amphitrite*, and **burrowing** forms, as *Arenicola*.

1. The Sandworm

Nereis

This is a cosmopolitan genus of bristle-worms which although belong to the errant or free-swimming polychaetes, yet they are all of the crawling type and live in temporary burrows in sand, from between tidemarks to depths of more than 200 metres, which they occasionally leave to reconstruct anew. Most of them are predaceous.

١ـ طائفة عديدات الأشواك

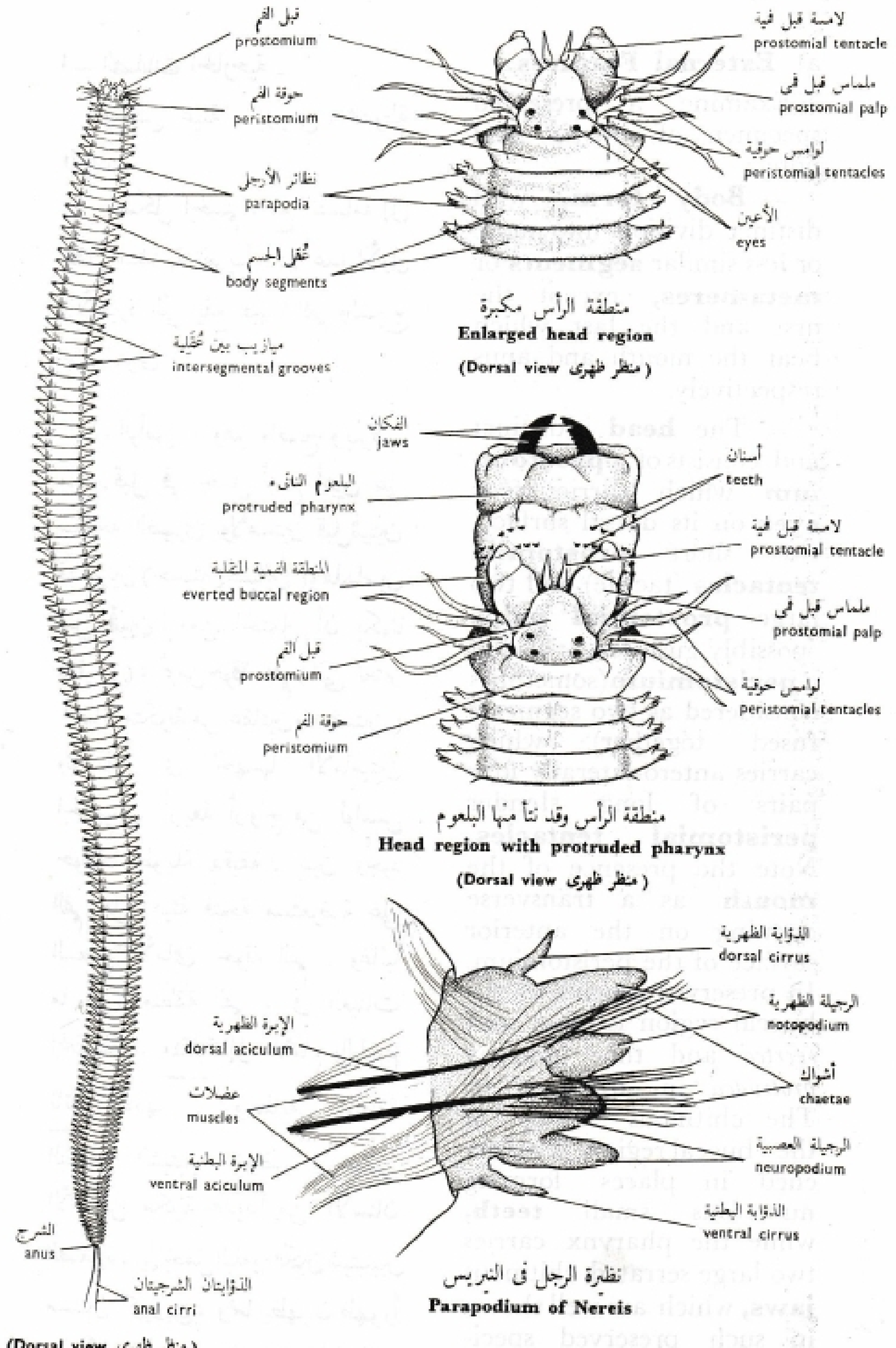
تشتمل هذه الطائفة على الديدان الشوكية التى تكون دائماً بحرية تقريباً ، وهى ذات **تعقيل تكرارى متجانس ورأسية واضحين** ، وأشواكها متعددة ومحمولة على بروزات خاصة من الجسم تسمى **نظائر الأرجل** . والسيلوم متسع وتقسمه حواجز بين عقلية ، والجنسان منفصلان عادة وتمتد المناسل فى معظم عقل الجسم ، واليرقانة التروكوسفير تسبح حرة .

وتشتمل الطائفة على أشكال مختلفة : **المتجولة** مثل « النيريس » ، **والساكنة بالأنابيب الحقة** (أى التى تعيش فى داخل أنابيب) مثل « الأمفيتريت » ، **والحفارة** مثل « الأرينيكولا » .

١ — دودة الرمل

النيريس

هذا جنس عالمى الانتشار من الديدان الشوكية الذى وإن كان ينتمى إلى عديدات الأشواك المتجولة أو السابحة الطليقة إلا أن أنواعه كلها من الطراز الزاحف وتعيش فى أفاحيص مؤقتة فى الرمل فى سيف البحر (أى بين حدى المد والجزر) إلى أعماق تزيد على ٢٠٠ متر ، وقد تتركها اتفاقاً لتعيد بناء غيرها . ومعظم هذه الديدان مفترس .



النيريس
NEREIS

a) **External Features.**

Examine a preserved specimen of *Nereis* and note :

— **Body form,** with distinct division into more or less similar **segments** or **metameres,** except the first and the last which bear the mouth and anus respectively.

— The **head** is distinct and consists of: a **prostomium** which carries four **eyes** on its dorsal surface, two short **prostomial tentacles** (tactile) and two large **prostomial palps** (possibly gustatory); and of a **peristomium** (sometimes considered as two segments fused together) which carries antero-laterally four pairs of long slender **peristomial tentacles.** Note the presence of the **mouth** as a transverse opening on the anterior surface of the peristomium. In preserved specimens, the buccal region is often seen *everted* and the pharynx *protruded* in front of it. The chitinous lining of the buccal region is thickened in places forming numerous small **teeth,** while the pharynx carries two large serrated chitinous **jaws,** which are well shown in such preserved specimens.

١ ــ الصفات الخارجية .

افحص عينة « نيريس » محفوظة وتبين :

ــ **شكل الجسم** ، مع انقسامه إلى **عقل** متشابهة تقريباً ، فيما عدا الأولى والأخيرة التى يقع فيهما الفم والشرج على التوالى .

ــ **الرأس** ، وهو واضح ويتركب من : **قبل فم** يحمل أربع **أعين** على سطحه الظهرى **ولامستين قبل فميتين** قصيرتين (حسيتين لمسيتين) و**ملماسين قبل فميين** (من المحتمل أن يكونا ذوقيين) ، ثم من **حوقة الفم** (التى تعتبر أحياناً متكونة من عقلتين مندغمتين) وتحمل فى جهتيها الأماميتين الجانبيتين أربعة أزواج من **لوامس حوقية** طويلة دقيقة . تبين وجود **الفم** على هيئة فتحة مستعرضة على السطح الأمامى لحوقة الفم . وغالباً ما ترى منطقة الفم ، فى العينات المحفوظة ، منقلبة إلى الأمام والبلعوم ناتئاً أمامها . وبطانة المنطقة الفمية الشيتينية تغلظ فى بعض الأماكن مكونة عديداً من **الأسنان** الصغيرة ، بينما يحمل البلعوم **فكين** شيتينيين مسننين كبيرين ، وهما يظهران ظهوراً حسناً فى مثل هذه العينات المحفوظة .

— The **body segments** are numerous (200 or more), each of which bears a pair of lobed muscular outgrowths or **parapodia.**

* Cut one of the segments, stain it with borax carmine and examine under the L.P. the structure of the parapodia. Note :

— The **parapodium** consists of two divisions, a dorsal **notopodium** and a ventral **neuropodium** ; each of these is again divided into two lobes. Note that the **notopodium** bears a **dorsal cirrus** and a **bundle of chaetae** lodged in a **chaetigerous sac** formed by invagination of the epidermis. In addition, a much stronger chaeta , the **dorsal aciculum** , appears deeply embedded in the notopodium and does not project on to the surface. The **neuropodium** likewise bears similar structures: a **ventral cirrus,** which is longer than the dorsal one, a **bundle of chaetae** and a strong **ventral aciculum** which also does not project on to the surface of the body. The cirri are supposed to be tactile in function, the lobes to act as limbs and as gills, while the acicula as skeletal support and for the attachment of muscles.

— **عقل الجسم** ، وهى متعددة (٢٠٠ أو أكثر) ويحمل كل منها زوجاً من الزوائد العضلية المفصصة ، هى **نظائر الأرجل** .

* اقطع إحدى العقل واصبغها بالبوراكس كارمين وافحص تحت الشيئية الصغرى تركيب نظائر الأرجل ، وتبين :

— **نظيرة الرجل** ، وتتركب من قسمين ، **رجيلة ظهرية** فى جهة الظهر و**رجيلة عصبية** فى الناحية البطنية . وتنقسم كل من هاتين الرجيلتين إلى فصين اثنين . تبين أن **الرجيلة الظهرية** تحمل **ذؤابة ظهرية** و **حزمة من الأشواك** تبيت فى **كيس شوكى** يتكون من انغماد البشرة . وبالإضافة إلى هذه تظهر شوكة أقوى كثيراً ، هى **الإبرة الظهرية** ، مطمورة فى عمق فى الرجيلة الظهرية ولكنها لا تبرز فوق السطح . وتحمل **الرجيلة العصبية** بالمثل تراكيب مماثلة : **ذؤابة بطنية** ، أطول من الذؤابة الظهرية ، **وحزمة من الأشواك وإبرة بطنية** قوية لا تبرز بالمثل فوق سطح الجسم . ويظن أن الذؤابتين لمسيتان من ناحية الوظيفة ، وأن الفصوص تعمل كأطراف كما أنها تعمل كخياشيم ، بينما تعمل الإبرتان كدعامتين هيكليتين ولاتصال (أى اندغام) العضلات .

— The last or **anal segment** is elongated and lacks parapodia; instead it carries two long ventral cirri, the **anal cirri.** The **anus** opens on its ventral side.

— *Make labelled drawings of the worm, showing details of structure of the head, body segment with its two parapodia, and the anal segment.*

b) **Transverse Hand-Section.**

Examine a transverse hand-section of *Nereis* and note the following structures :

Details of structure of the parapodium; thin cuticle; epidermis of a simple columnar epithelium ; circular muscle layer ; longitudinal muscles arranged in 4 big bundles, two dorsal and two ventral; oblique muscle fibres arranged in two groups, one on each side of the body; somatic layer of coelomic (or peritoneal) epithelium; coelom, sometimes full of ova: splanchnic layer of coelomic epithelium surrounding the intestine (which is lined with columnar epithelium); dorsal and ventral blood vessels held in dorsal and ventral mes-

— **العقلة الشرجية** أو الأخيرة ، وهى ممدودة وتعوزها نظيرتا الأرجل ، وإنما تحمل عوضاً عنها ذؤابتين بطنيتين طويلتين ، هما **الذؤابتان الشرجيتان** ، ويفتح **الشرج** على سطحها البطنى .

.... ارسم أشكالاً مبيناً عليها الأجزاء بأسمائها للدودة ، ووضح بالتفصيل بنيان الرأس وإحدى عقل الجسم بنظيرتى الأرجل ، ثم العقلة الشرجية .

ب — قطاع يدوى مستعرض .

افحص قطاعاً يدوياً مستعرضاً من « النيريس » وتبين فيه التراكيب التالية :

تفصيل بنيان نظيرة الرجل — الجليد الرقيق — البشرة مبنية من طلائية عمودية بسيطة — الطبقة العضلية الدائرية — العضلات الطولية ، وهى منتظمة فى ٤ حزم كبيرة ، اثنتان منها ظهريتان واثنتان بطنيتان — الألياف العضلية المنحرفة وهى منتظمة فى مجموعتين ، واحدة على كل جانب من جانبى الجسم — الطبقة الجسمية للطلائية السيلومية (أو البريتونية) — السيلوم ويكون أحياناً ممتلئاً بالبيض — الطبقة الحشوية للطلائية السيلومية محيطة بالمعى (المبطن بطلائية عمودية) — الوعاء الدموى الظهرى والوعاء الدموى البطنى ، ويمتدان فى المساريقا الظهرية والبطنية

enteries respectively; ventral nerve cord; parts of nephridia; muscles which move the acicula and parapodia.

— *Make a labelled drawing.*

على التوالى — الحبل العصبى البطنى — أجزاء من النفريدات — العضلات التى تحرك الإبر ونظائر الأرجل.

.... ارسم شكلاً مبيناً عليه الأجزاء بأسمائها.

c) The Trochosphere Larva.

حـ — اليرقانة تروكوسفير.

Fertilization is external and the zygotes develop into free-living pelagic **larvae** of the **trochosphere type.** Examine a mounted preparation and note the globular form of the larva, the **prototroch** or **preoral ciliated ring,** and a tuft of **apical cilia** projecting from a thickened **apical plate** at the upper pole. The **anus** lies at the other pole and the **mouth** opens just below the ring of cilia. The larval cavity is the original blastocoel, in which lie **rudimentary mesodermal bands.**

— *Make a drawing.*

الإخصاب خارجى وتتكون اللاقحات (الزيجوتات) فتتحول إلى **يرقانات من طراز تروكوسفير** تعيش حرة وتتجون فى البحار. افحص تحضيراً مركباً فوق شريحة وتبين الشكل الكرى للجسم مع وجود **الطوق الأولى أو حلقة أمام فمية مهدبة،** ثم خصلة من **الأهداب القمية** تبرز من **صفيحة قمية** متغلظة تقع عند القطب العلوى. ويقع **الشرج** عند القطب الآخر. ويفتح **الفم** أسفل حلقة الأهداب مباشرة. وتجويف اليرقانة هو البلاستوسيل الأصلى وتقع فيه **أشرطة ميزو درمية ابتدائية.**

. . . ارسم شكلاً.

Heteronereis

الهترونيريس

In some species of *Nereis* there appears no external difference between a sexually mature worm filled with gametes and an immature one. In some others the sexually mature phase differs so widely from the immature one that it has been for a long time

لايظهر فى بعض أنواع «النيريس» أى اختلاف خارجى بين الدودة الناضجة نضوجاً جنسياً الممتلئة بالأمشاج و بين الدودة غير الناضجة، غير أن الدودة الناضجة فى بعض الأنواع الأخرى تختلف اختلافاً بيناً عن الدودة غير الناضجة، حتى أن

believed to belong to a different genus which was given the name *Heteronereis*. Marked modifications occur in the posterior segments of the body which contain the gametes. Therefore in *Heteronereis* the body is distinguished into an anterior non-sexual region of ordinary unaltered segments, called the **atoke,** and a posterior sexual region, called the **epitoke.** The eyes become larger, thus more adapted for free swimming, and so also the parapodia in the epitoke region.

Detach one of these **modified parapodia** from the epitoke, examine it under the L.P. of the microscope and compare it with the ordinary parapodium of *Nereis*. Note that the lobes of the notopodium and neuropodium are larger and more leaf-like (act as fins and gills); other foliaceous outgrowths also appear; the chaetae are much larger, more numerous, have flattened oar-shaped ends and appear arranged fanwise; the dorsal and ventral cirri are much larger and branched.

— *Make a drawing.*

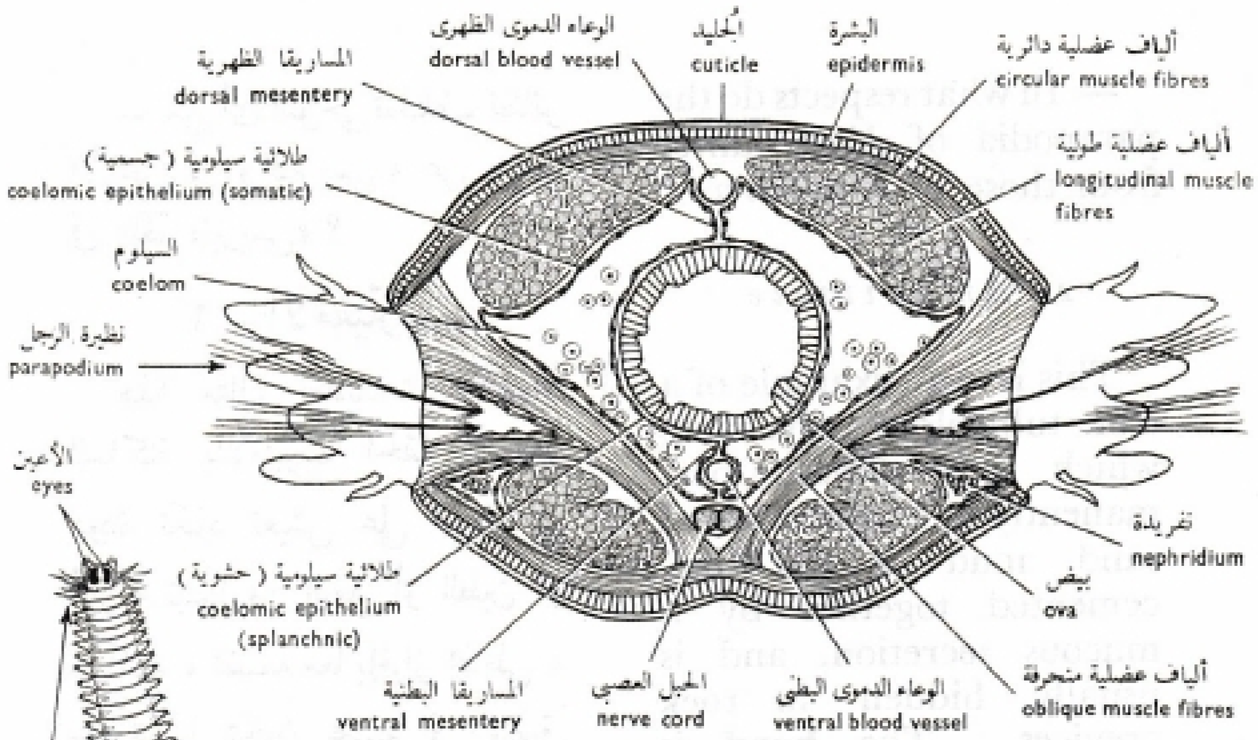
— What are the characteristic features of *Nereis* ?

المعتقد عنها لزمن طويل أنها تنتمى إلى جنس مختلف أطلق عليه اسم « هترونيريس » . وتظهر تحورات واضحة فى عقل الجسم الخلفية ، تلك العقل التى تحتوى على الأمشاج ، وعلى ذلك فإن الجسم فى «هترونيريس» يتميز بانقسامه إلى منطقتين ، منطقة أمامية لاجنسية تتركب من عقل عادية غير متحورة ، وتسمى المنطقة **العقم** ، ومنطقة خلفية جنسية تسمى **المنجل** . وكذلك تكبر الأعين ، وعلى هذا تصبح الدودة مهيأة للسباحة الحرة ، كما تغدو نظائر الأرجل فى منطقة المنجل أكبر لهذا الغرض نفسه.

افصل إحدى **نظائر الأرجل المتحورة** تلك من منطقة المنجل، ثم افحصها تحت الشيئية الصغرى للمجهر ووازن بينها وبين نظيرة الرجل العادية فى «النيريس». تبين أن فصى الرجيلة الظهرية وفصى الرجيلة العصبية أكبر وتشبه الأوراق (إذ أنها تعمل كزعانف وخياشيم) . كما تظهر نتوءات أخرى ورقية الشكل . والأشواك هنا أكبر كثيراً وأكثر عدداً ولها أطراف مجدافية الشكل مفلطحة وتبدو منتظمة على شكل مروحي . والذؤابات الظهرية والبطنية أكبر كثيراً . كما أنها متفرعة .

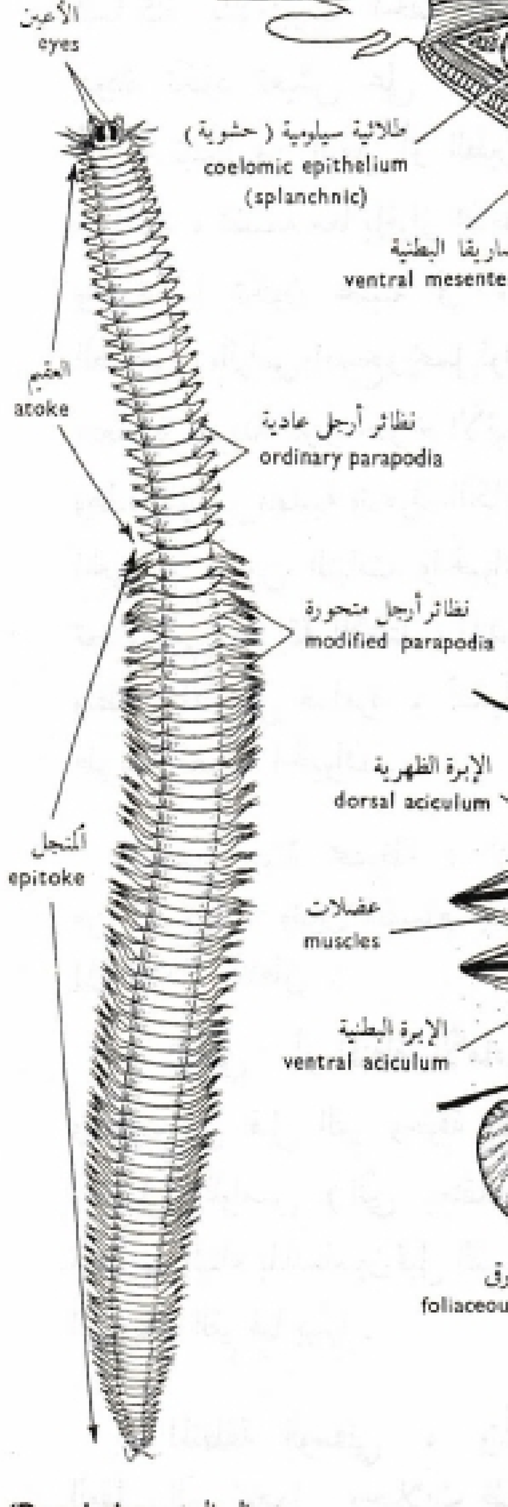
. . . ارسم شكلاً .

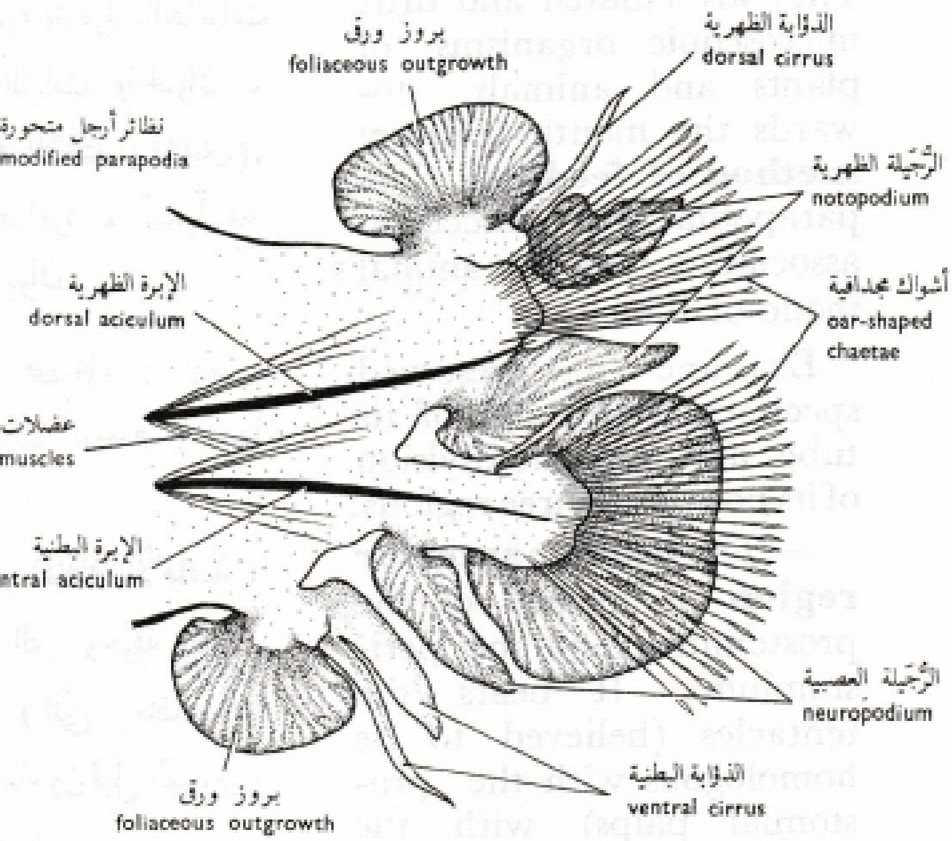
— ما هى الصفات المميزة « للنيريس » ؟



ق. ع. نصف تخطيطى من النيريس

Semi-diagrammatic T.S. of Nereis





نظيرة الرجل المتحورة فى الهترونيريس

Modified parapodium of Heteronereis

(Dorsal view منظر ظهرى)

الهترونيريس

HETERONEREIS

— In what respects do the parapodia of *Nereis* differ from those of *Heteronereis* ?

— من أى النواحى تختلف نظائر الأرجل فى « النيريس » عن مثيلتها فى «الهترونيريس» ؟

2. *Amphitrite*

٢ — الأمفيتريت

This is an example of a true tubicolous polychaete which lives almost permanently in a tube made of sand, mud or the like, cemented together by a mucous secretion, and is usually hidden in rock crevices. The **head** is distinct and carries numerous long **tentacles** which protrude out of the tube. They are ciliated and drift microscopic organisms, of plants and animals, towards the mouth (**ciliary method of feeding**). The parapodia are reduced in association with the animal's mode of life.

هذا مثال لعديدات الأشواك الساكنة بالأنابيب الحقة ، وهو دودة تكاد تعيش على الدوام فى أنبوبة تبنيها من الرمل أو الطين أو ما أشبه ، تضمه معاً بإفراز مخاطى ، وعادة ما تكون مختبئة فى شقوق الصخور . **والرأس** واضح ويحمل **لوامس** متعددة طويلة تبرز خارج الأنبوبة. وهذه اللوامس مهدبة وتجرف الكائنات المجهرية ، من النبات والحيوان ، تجاه الفم (**طريقة الاغتذاء الهدبى**). ونظائر الأرجل ضامرة ، تمشياً مع طريقة معيشة الحيوان .

Examine a preserved specimen, taken out of its tube, and note the division of its body into three regions:

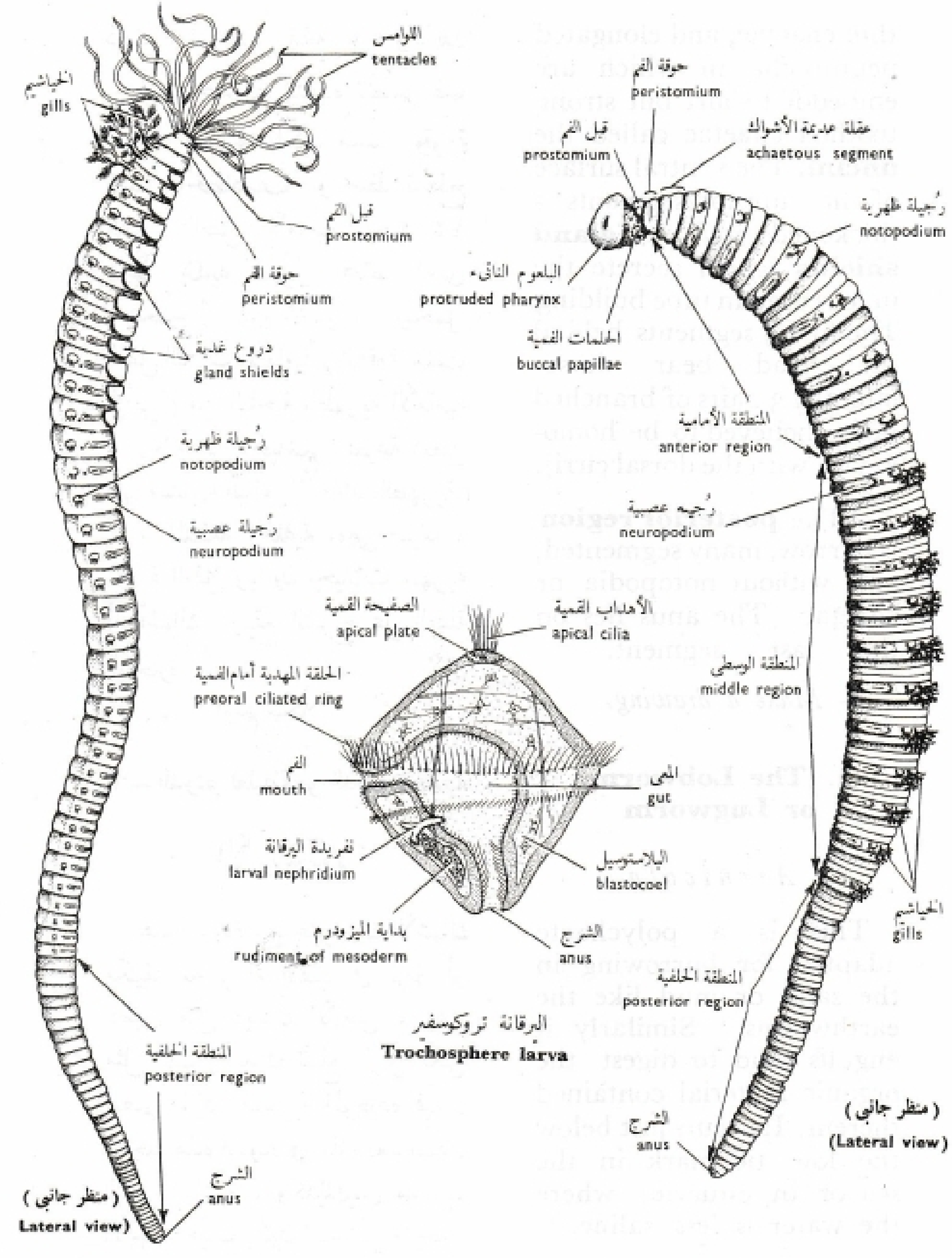
افحص عينة محفوظة ، نزعت من أنبوبتها ، وتبين انقسام جسمها إلى ثلاث مناطق :

— The **head** or **anterior region** is formed of the prostomium and the peristomium. It bears the tentacles (believed to be homologous with the prostomial palps) with the mouth located in between.

— **الرأس**، أو **المنطقة الأمامية**، وتتكون من قبل الفم وحوقة الفم . وتحمل اللوامس (التى يعتقد أنها متشابهة البناء بالملماسين قبل الفميين) التى يقع الفم فيما بينها .

— The **middle region** comprises segments which carry notopodia bearing

— **المنطقة الوسطى** ، وتشمل العقل التى تحمل رجيلات ظهرية



الأمفيتريت
AMPHITRITE

الأرينيكولا
ARENICOLA

thin chaetae, and elongated neuropodia in which are embedded short but strong toothed chaetae called the **uncini.** The ventral surface of the anterior segments is thickened by 12 **gland shields** which secrete the mucus used in tube building. The first 3 segments behind the head bear dorso-laterally 3 pairs of branched **gills** (believed to be homologous with the dorsal cirri).

— The **posterior region** is narrow, many segmented, and without notopodia or chaetae. The anus lies on the last segment.

— *Make a drawing.*

3. The Lobworm or Lugworm

Arenicola

This is a polychaete adapted for burrowing in the sand or mud like the earthworms. Similarly it engulfs sand to digest the organic material contained therein. It occurs just below the low tidemark in the sea or in estuaries where the water is less saline.

Examine a preserved specimen and note that the true segmentation is indistinct from outside owing to

ذات أشواك رقيقة ، وكذلك رجيلات عصبية ممدودة تنطمر فيها أشواك قصيرة ولكنها مسننة وقوية وتسمى **الخطاطيف**. ويتغلظ السطح البطني للعقل الأمامية لوجود ١٢ **درعاً غدية** تفرز المخاط الذى يستخدم فى بناء الأنبوبة . وتحمل العقل الثلاث الأمامية (الواقعة خلف الرأس) من الناحية الظهرية الأمامية ٣ أزواج من **الخياشيم** المتفرعة (يظن أنها متشابهة البناء بالذؤابات الظهرية).

– **المنطقة الخلفية** ،وهى ضيقة ، كثيرة العقل وبدون رجيلات ظهرية أو أشواك . ويقع الشرج على العقلة الأخيرة .

. . . . ارسم شكلاً .

٣ – الدودة الغليظة أو الدودة الحلمية

الأرينيكولا

هذه دودة من عديدات الأشواك مكيفة للحفر أو النقب فى الرمل أو الطين مثل ديدان الأرض ، وهى مثل تلك الديدان تبتلع الرمل لكى تهضم المواد العضوية الموجودة فيه . وتوجد هذه الدودة فى الماء بعد سيف البحر مباشرة ، وكذلك فى مصاب الأنهار حيث يكون الماء أقل ملوحة .

افحص عينة محفوظة وتبين فيها أن التعقيل الحق ، أى الأصيل ، غير واضح من الخارج ، وذلك

the secondary division of the segments into 2-5 annuli for each. However, try to make use of the segmentally-arranged parapodia in order to distinguish the segments. Note that the body is divided into three regions :

— The **anterior region** consists of a small trilobed prostomium with no eyes or tentacles, the peristomium, an achaetous segment, and 6 segments bearing chaetae and parapodia. The mouth lies ventral to the prostomium, and the everted buccal region and pharynx are often seen protruded out of it as a proboscis which is covered by chitinized papillae (help in gripping the sand). The parapodia are reduced like those of the tubicolous polychaetes and formed each of a notopodium with few needle-like chaetae, and a ventrolateral elongated neuropodium which encloses large hook-like uncini.

— The **middle region** comprises 13 segments, each bearing, in addition to the parapodia, a pair of extensively branched gills.

— The **posterior region** has a variable number of segments devoid of parapodia and gills. The anus

نظراً لانقسام العقل انقساماً ثانوياً ، كل عقلة إلى ٢ — ٥ حلقات ، ومع ذلك فاجتهد فى تمييز العقل مستعيناً على ذلك بنظائر الأرجل المنتظمة انتظاماً عقلياً . تبين أن الجسم مقسم إلى ثلاث مناطق :

— **المنطقة الأمامية** ، وتتركب من قبل فم صغير ذى ثلاثة فصوص بدون أعين أو لوامس ، ثم حوقة الفم ، وتليها عقلة عديمة الأشواك ، ثم ٦ عقلات حاملة للأشواك ونظائر الأرجل. ويقع الفم تحت قبل الفم ، وغالباً ما تُرى المنطقة الفمية والبلعوم الناتئتان بارزين منه كخرطوم تغطيه حلمات شيتينية (تساعد على الإمساك بالرمل) . ونظائر الأرجل ضامرة كتلك الموجودة فى عديدات الأشواك الساكنة بالأنابيب ، وتتكون كل منها من رجيلة ظهرية فيها أشواك قليلة كالإبر ومن رجيلة عصبية ممدودة تقع فى الناحية البطنية الجانبية وتحوى خطاطيف كبيرة .

— **المنطقة الوسطى** ، وتشمل ١٣ عقلة تحمل كل منها ، بالإضافة إلى نظيرتى الأرجل ، خيشومين متفرعين تفرعاً بالغاً .

— **المنطقة الخلفية** ، وهى ذات عقل مختلف عددها ومجردة من نظائر الأرجل والخياشيم . ويفتح الشرج

opens through the last segment.

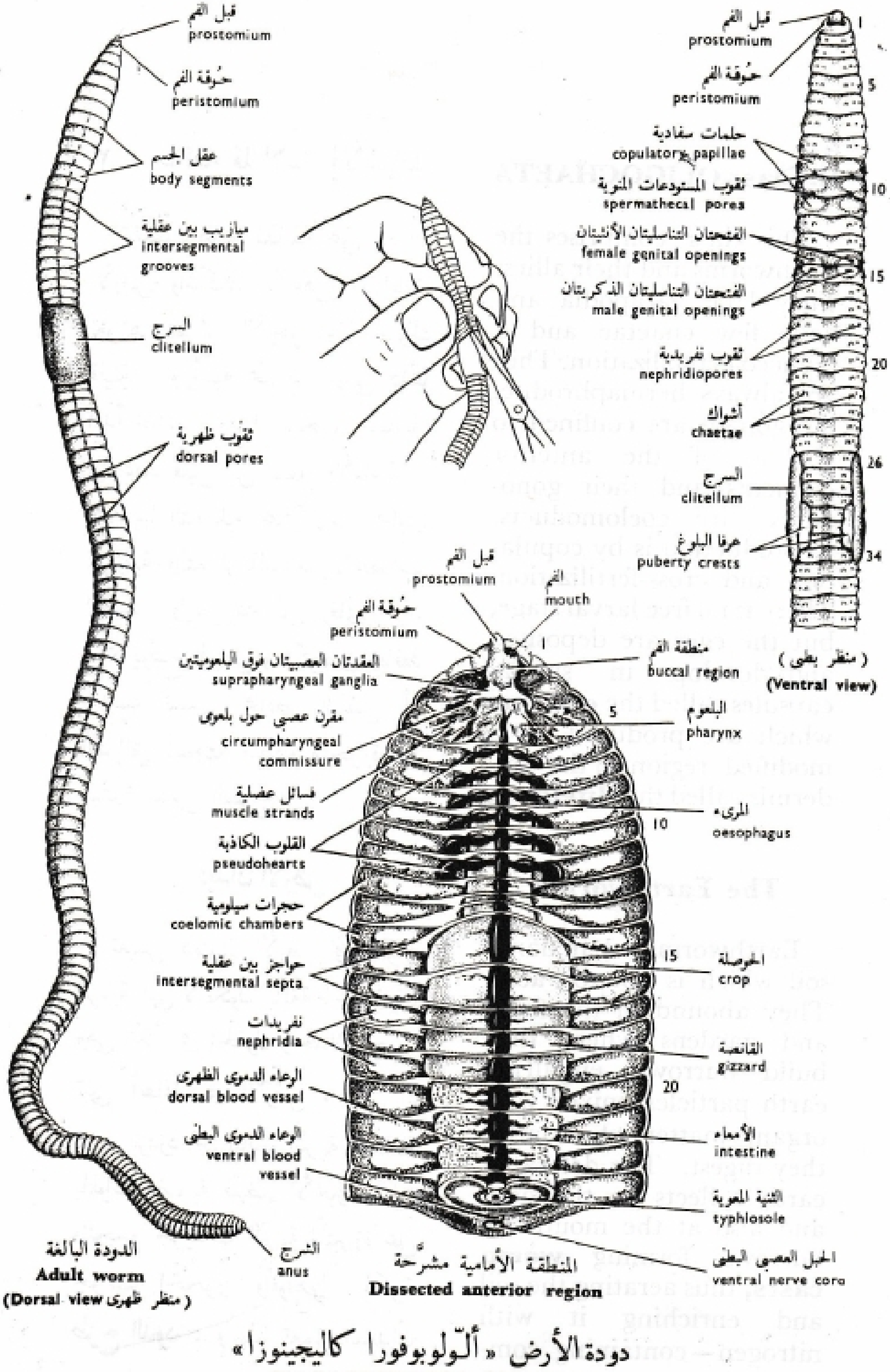
— *Make a drawing.*

— Compare and contrast between the diagnostic features of *Nereis*, *Amphitrite* and *Arenicola*, pointing out the modifications adopted by each in association with its own mode of life.

من خلال العقلة الأخيرة .

. . . . ارسم شكلاً .

— وازن وقابل بين الصفات التشخيصية « للنيريس » و « الأمفيتريت » و « الأرينيكولا» مشيراً إلى التحولات التي اتخذها كل منها والمقترنة بطريقة حياته الخاصة .



دودة الأرض «ألولوبوفورا كاليجينوزا»

ALLOLOBOPHORA CALIGINOSA

II. Class OLIGOCHAETA

This class comprises the earthworms and their allies. They lack parapodia and have few chaetae and a reduced cephalization. They are always hermaphrodite, the gonads are confined to a few of the anterior segments, and their gonoducts are coelomoducts. Reproduction is by copulation and cross-fertilization. There is no free larval stage, but the eggs are deposited and develop in special capsules called the **cocoons** which are produced by a modified region of the epidermis called the **clitellum.**

The Earthworms

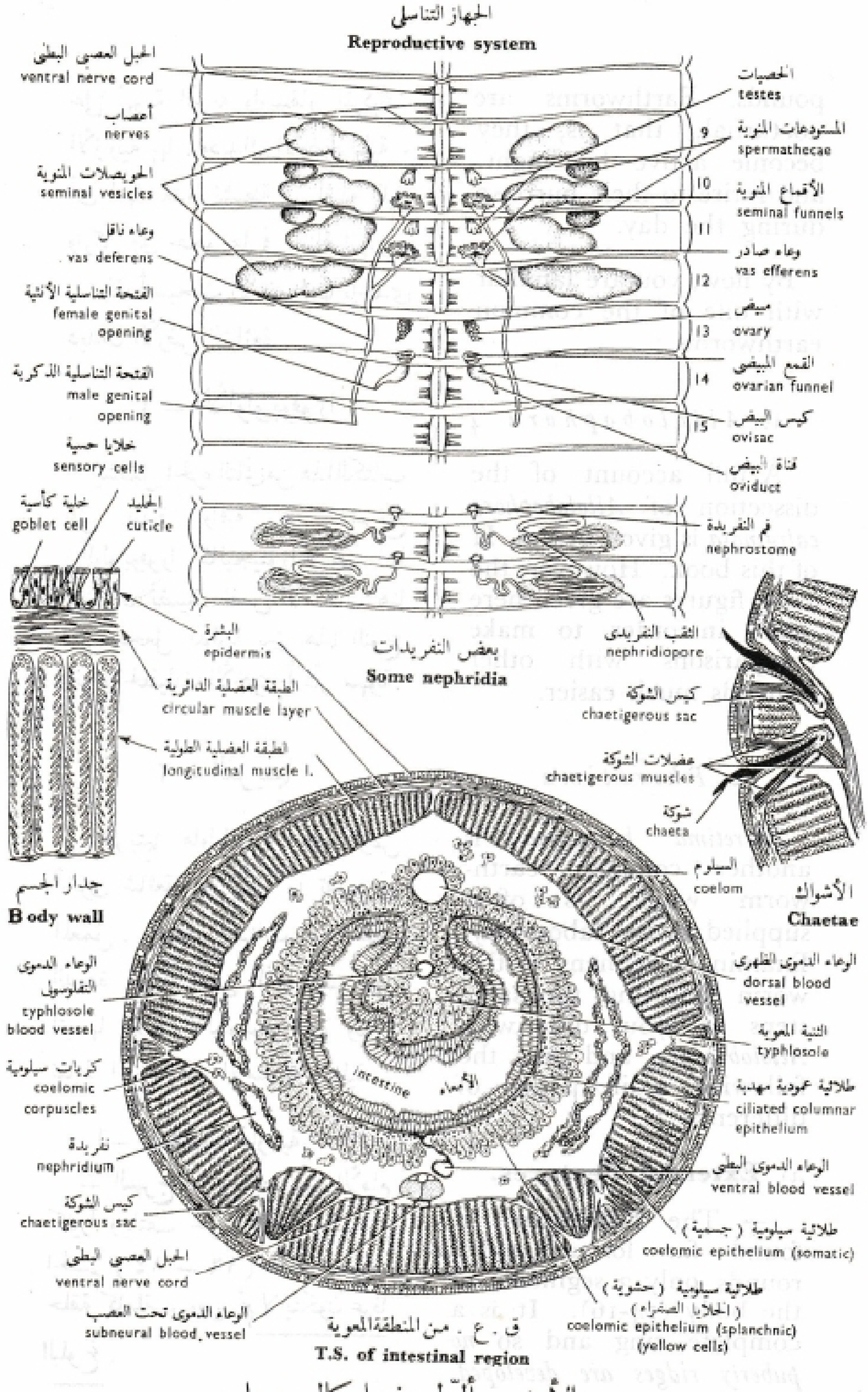
Earthworms live in damp soil which is not too acid. They abound in the fields and gardens where they build burrows, engulfing earth particles mixed with organic matter, which latter they digest. The defecated earth collects on the sides and also at the mouths of burrows forming **worm casts,** thus aerating the soil and enriching it with nitrogen—containing com-

٢ ـ طائفة قليلات الأشواك

تشتمل هذه الطائفة على ديدان الأرض وأشكالها ، وهى حيوانات تعوزها نظائر الأرجل ولها أشواك قليلة ، ورأسية مختزلة ، وهى دائماً أبداً خناث ، **وفيها** تنحصر المناسل فى عدد قليل من العقل الأمامية ، ومجاريها التناسلية عبارة عن مجارى سيلومية. والتكاثر بالتسافد والإخصاب الخلط . وليس ثمة طور يرقانى حر ، وإنما يوضع البيض ويتكون فى محافظ خاصة تسمى محافظ البيض أو **الشرانق** تنتجها منطقة متحورة من البشرة تسمى **السرج** .

ديدان الأرض

تعيش ديدان الأرض فى التربة الرطبة التى لا تكون بالغة الحموضة ، وهى تكثر فى الحقول والحدائق حيث تبنى أنفاقاً فى الأرض ، وهى إذ تبنيها تزدرد جزيئات التربة المختلطة بالمواد العضوية فتهضم الأخيرة منها . وتتجمع جزيئات التربة المتبرزة على جوانب الجحور وأفواهها مكونة **طرح الدود** ، وبهذا تعمل الديدان



دودة الأرض « ألولوبوفورا كاليجينوزا »

ALLOLOBOPHORA CALIGINOSA

pounds. Earthworms are nocturnal, that is, they become active by night, and retire to their burrows during the day.

By now, you are familiar with one of the common earthworms :

1. *Allolobophora*

A full account of the dissection of *Allolobophora caliginosa* is given in Vol. II of this book. However, the same figures are given here again in order to make comparisons with other annelids much easier.

2. *Pheretima*

Pheretima hawayana is another common earthworm which is often supplied in the laboratory. Examine specimens of this worm following the same steps as you did with *Allolobophora*, and note the following main points of difference :

a) **External Features.**

— The **clitellum** is found far forward and surrounds only 3 segments of the body (14-16). It is a complete ring and so *no puberty ridges are developed.*

على تهوية التربة واستيفار المركبات الأزوتية بها . وديدان الأرض ليلية ، أى أنها تغدو نشيطة فى أثناء الليل وتركن إلى جحورها فى أثناء النهار .

ولقدأصبحت الآ ن ملماً بإحدى ديدان الأرض الشائعة .

١ ــ الألولوبوفورا

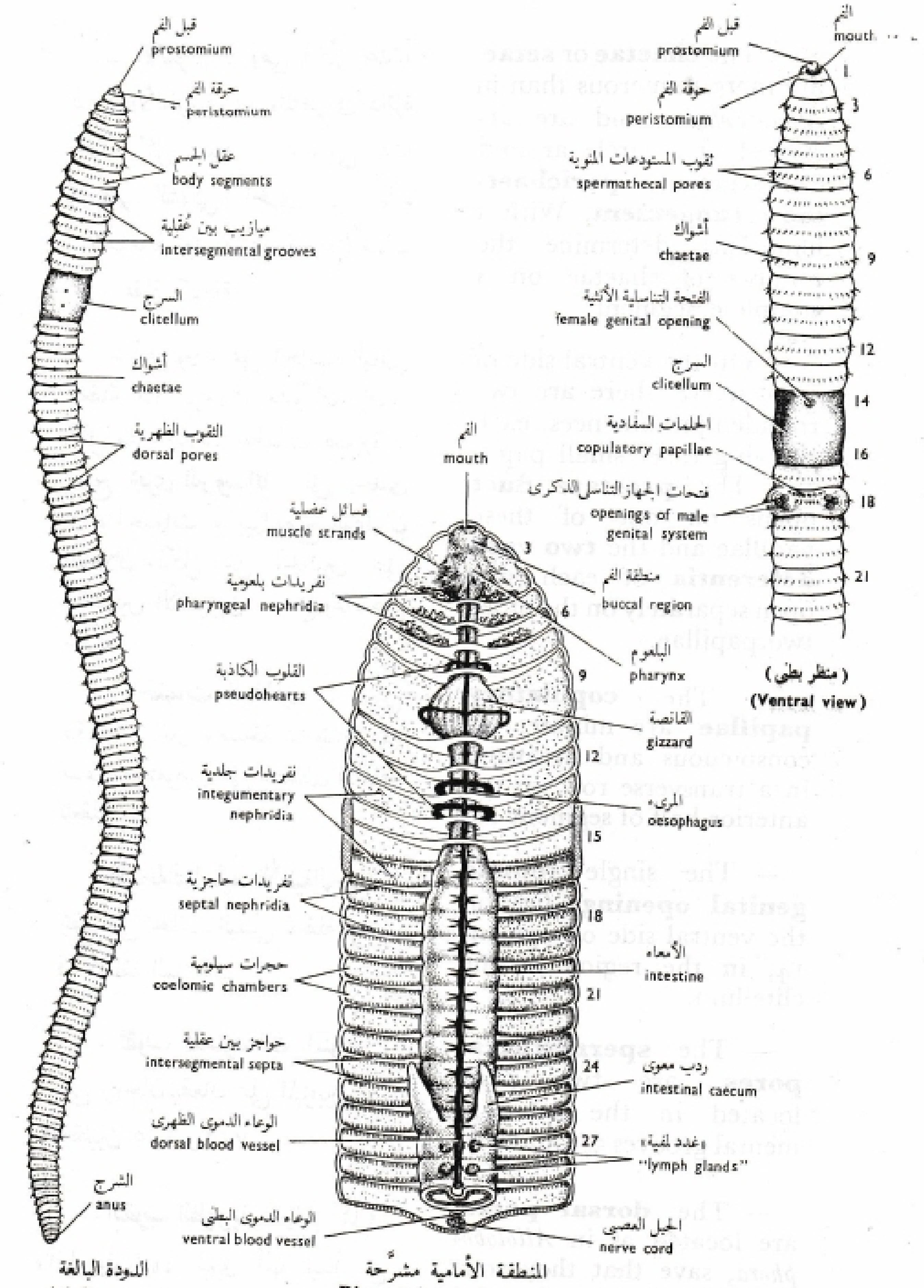
يشتمل الجزء الثانى من هذا الكتاب على نبذة وافية عن تشريح « ألولوبوفورا كاليجينوزا » غير أننا رأينا أن نضيف نفس الأشكال هنا لكى نجعل الموازنة بين هذا النوع وأنواع الحلقيات الأخرى أكثر سهولة.

٢ ــ الفريتيما

« فريتيما هاوايانا » دودة أرض أخرى شائعة ، كثيراً ما تقدم فى المعمل . افحص عينات من هذه الدودة متبعاً نفس الخطوات التى اتبعتها مع « الألولوبوفورا » ، وتبين نقاط الاختلاف الأساسية التالية :

ا ــ **الصفات الخارجية** .

ــ **السرج** ، ويوجد إلى الأمام كثيراً ويلتف حول ٣ عقلات من الجسم (١٤ ــ ١٦) فقط ، وهو حلقة كاملة ، ومن ثم لا يتكون عرفا البلوغ .



الدودة البالغة
Adult worm
(Dorsal view منظر ظهرى)

المنطقة الأمامية مشرَّحة
Dissected anterior region

(منظر بطنى)
(Ventral view)

دودة الأرض « فريتيما هاوايانا »
PHERETIMA HAWAYANA

— The **chaetae** or **setae** are more numerous than in *Allolobophora*, and are arranged in a circle around each segment — **perichaetine arrangement.** With a hand-lens, determine the number of chaetae on a complete segment.

— On the ventral side of segment 18 there are two rounded prominences, each carrying three small papillae. The **prostate duct** opens on one of these papillae and the **two vasa deferentia** of each side open separately on the other two papillae.

— The **copulatory papillae** are minute, inconspicuous and arranged in a transverse row on the anterior half of segment 18.

— The single **female genital opening** lies on the ventral side of segment 14, in the region of the clitellum.

— The **spermathecal pores** are two pairs located in the intersegmental grooves 5/6 and 6/7.

— The **dorsal pores** are located as in *Allolobophora*, save that they start in the intersegmental groove 10/11.

— **الأشواك** ، وهى أكثر عدداً مما فى «*الألولوبوفورا*» وتنتظم فى دائرة حول كل عقلة ، ويسمى هذا **بالتنظيم الشوكى الحولى** . حدد بالاستعانة بعدسة يدوية عدد الأشواك على عقلة كاملة .

— أنه يوجد على الجانب البطنى للعقلة ١٨ بروزان مدوّران يحمل كل منهما ثلاث حلمات صغيرة ، يفتح **مجرى البروستاتا** على إحدى هذه الحلمات ، بينما يفتح **الوعاءان الناقلان** لكل من الجانبين على الحلمتين الأخريين ، كل وعاء على حلمة .

— **الحلمات السفادية** ، وهى دقيقة ، غير واضحة ، وتنتظم فى صف مستعرض على النصف الأمامى للعقلة ١٨ .

— **الفتحة التناسلية الأنثية** الوحيدة ، وتقع على الجانب البطنى للعقلة ١٤ ، فى منطقة السرج .

— **ثقوب المستودعات المنوية** ، وهى زوجان يقعان على الميزابين بين العقلين ٥/٦ و٦/٧ .

— **الثقوب الظهرية** ، وتقع كما فى «ألولوبوفورا» ، سوى أنها تبدأ من الميزاب بين العقلى ١٠ / ١١ .

— The **nephridiopores** are numerous and scattered on every segment except the first two.

— *Make labelled drawings of Pheretima as seen from the dorsal and ventral sides to show its external features.*

* Cut off a small piece of the body wall and treat it with a strong KOH solution for few minutes, wash in water, mount in glycerine and examine under the L.P. to see the ring of chaetae.

— *Make a drawing*.

b) **Dissection.**

* Make a longitudinal mid-dorsal incision in the worm in the same manner as you did with *Allolobophora*. Try when you are pinning the flaps down to the dissecting dish, to put the pins at intervals of 3 or 4 segments (e.g. on segments 3, 6, 9, 12... etc) because this facilitates the location of the various internal organs later on. Note that the coelom is divided internally by intersegmental septa and that the septa between the first 4 segments and those between segments 8/9 and 9/10 are absent. Note :

i) **In the Alimentary Canal** :

— The **buccal region** extends in segments 1 and 2.

— الثقوب النفريدية ، وهى متعددة ومبعثرة على كل عقلة سوى العقلتين الأوليين .

.... ارسم أشكالاً مفسرة الأجزاء بأسمائها للفريتيما كما تراها من الجانبين الظهرى والبطنى لتبين صفاتها الخارجية .

* اقطع قطعة صغيرة من جدار الجسم وعالجها بمحلول البوتاسا الكاوية القوى لبضع دقائق، ثم اغسلها فى الماء وركبها فى الجلسرين ثم افحصها بالشيئية الصغرى لترى حلقة الأشواك .

.... ارسم شكلاً .

ب— التشريح .

* أعمل قطعاً طوليا على طول الخط المنصف الظهرى للدودة بنفس الطريقة التى اتبعتها مع « ألولوبوفورا » . حاول وأنت تدبس أرخيتى الجسم فى طبق التشريح أن تضع الدبابيس على مسافات بين كل اثنين منها ٣ أو ٤ عقلات (فتلاضع دبوساً فى كل من العقل ٣ ، ٦ ، ٩ ، ١٢ . . . إلخ) لأن ذلك يسهل تحديد مواضع الأعضاء الداخلية المختلفة فيما بعد . تبين أن السيلوم مقسم داخليا بحواجز بين عقلية ، وأن الحواجز الواقعة بين العقلات الأربع الأولى وكذلك الحاجزين بين العقلات ٨/٩ و ٩/١٠ غائبة ، أى غير موجودة . تبين :

(١) فى قناة الهضم :

— المنطقة الفمية ،وتمتد فى العقلتين ١ و ٢ .

— The **pharynx** is highly muscular and lies in segments 3 and 4.

— There is no crop; a large **gizzard** lies in segments 8-10, in the middle of the **oesophagus** which extends from the pharynx up to segment 14, to the intestine.

— The **intestine** starts in segment 15. In segment 26 a pair of **intestinal caeca** arise laterally from the intestine and extend forwards over 3-4 segments. Behind segment 26 the intestine shows a small dorsal invagination (or **typhlosole**), and on either side of its mid-dorsal line there is a double row of segmental fluffy bodies containing masses of phagocytes and chloragogen cells, the so-called "**lymph glands**". In the posterior-most segments the intestine passes into the **rectum** which has no typhlosole.

ii) **In the Blood System:** Note that there are only four pairs of **pseudohearts** lying in segments 7, 9, 12 and 13. (Don't mix them with two other pairs of commissural loops found in segments 10 and 11).

iii) **In the Excretory System:** Note the three different types of nephridia:

— **البلعوم** ، وهوعضلى جداً ويقع فى العقلتين ٣ و ٤ .

— أنه لا توجد حوصلة ؛ أما **القانصة** فكبيرة وتقع فى العقلات ٨ — ١٠ ، فى وسط **المرىء** الذى يمتد من البلعوم حتى العقلة ١٤ ، إلى الأمعاء .

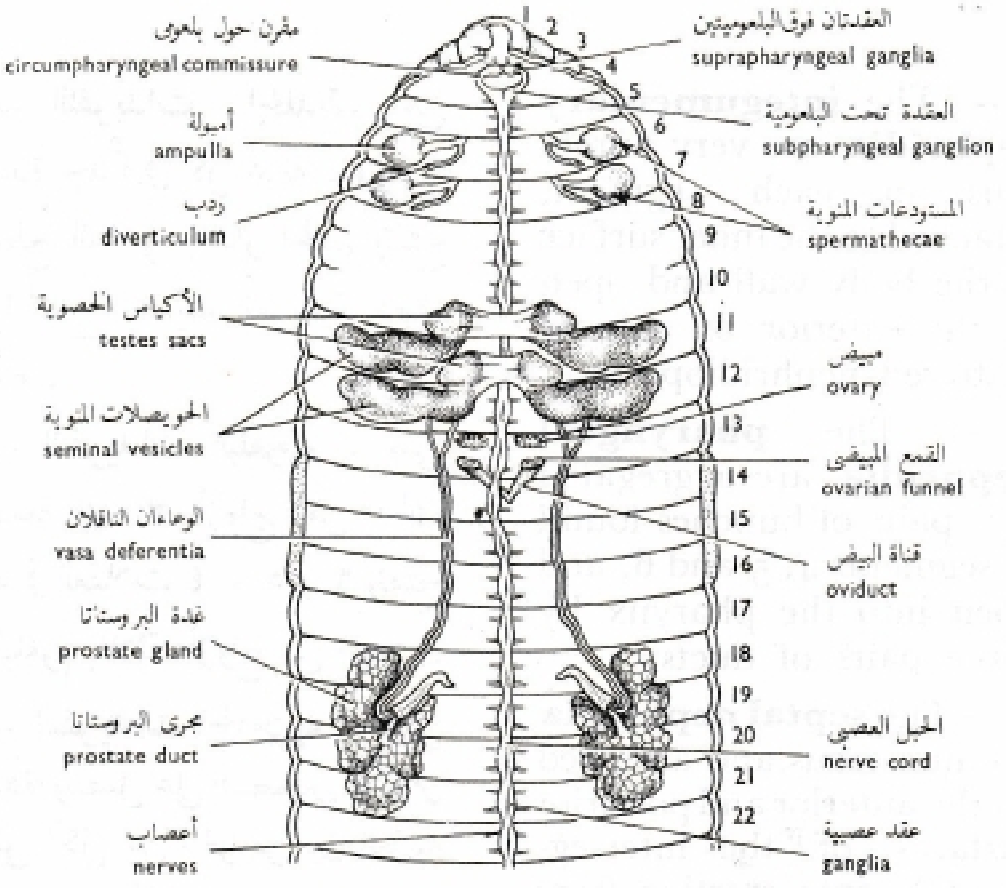
— **الأمعاء** ، وتبتدىء فى العقلة ١٥ . وينشأ من جانبى الأمعاء فى العقلة ٢٦ **ردبان معويان** يمتدان إلى الأمام فى ٣ — ٤ عقلات . ويظهر فى الأمعاء خلف العقلة ٢٦ انغماد ظهرى صغير ، (أى **ثنية معوية أو تفلوسول**) . كما يوجد على كل من جانبى الخط المنصف الظهرى للأمعاء صف مزدوج من الأجسام العقلية المنفوشة تشتمل على كتل من الخلايا البلعمية (أى الأكولة) والخلايا الصفراء ، وسميت باسم « **الغدد اللمفية** » . وتؤدى الأمعاء فى العقل الخلفية الأخيرة إلى **المستقيم** الذى لاتفلوسول له .

(٢) **فى الجهاز الدموى** :

تبين أنه لاتوجدسوىأربعة أزواج من **القلوب الكاذبة** تقع فى العقلات ٧ و٩ و١٢ و١٣ (لا تخلط بين هذه القلوب ، وبين زوجين آخرين من **العراوى المقرنية** يُوجدان فى العقلتين ١٠ و ١١).

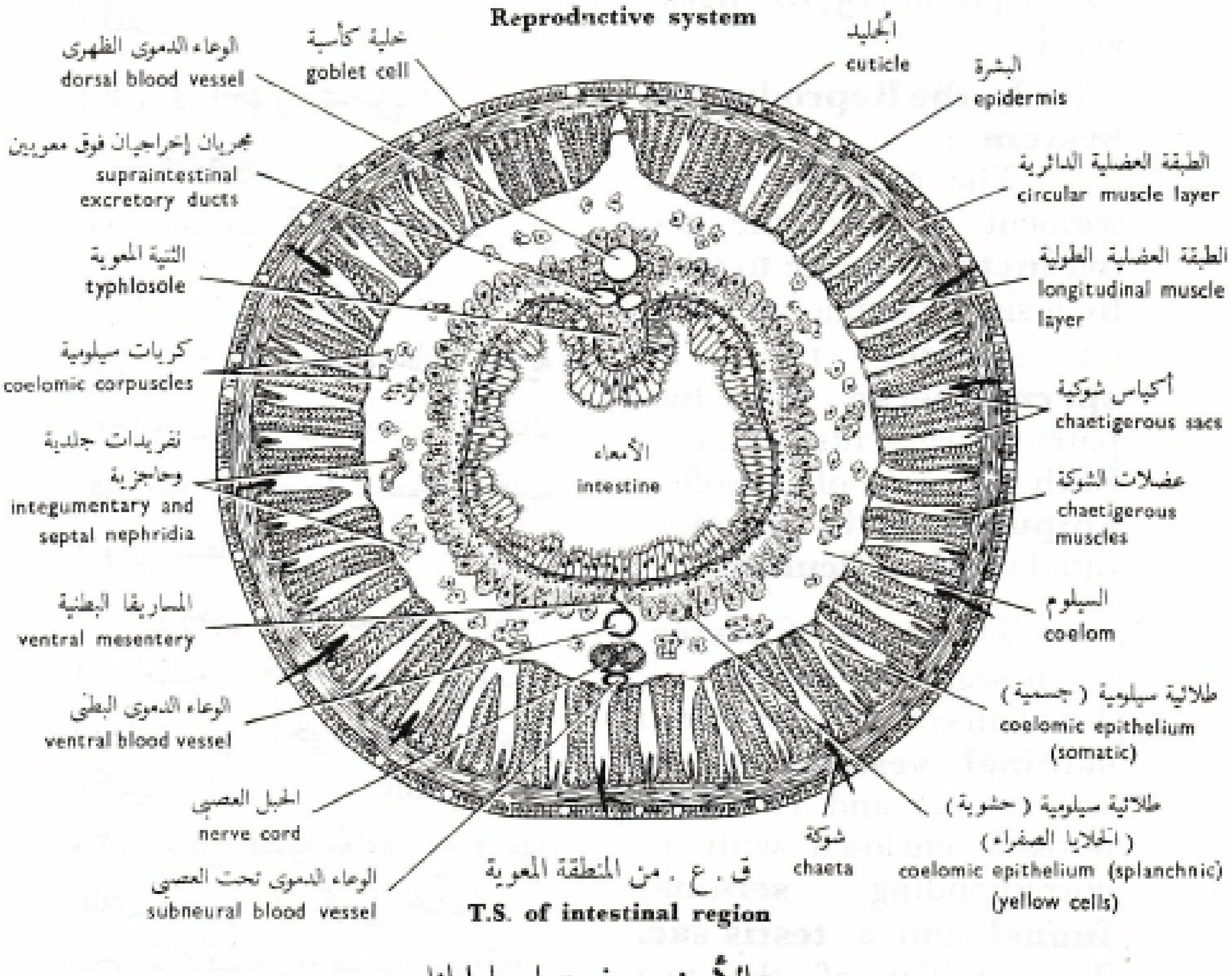
(٣) **فى الجهاز الإخراجى** :

تبين أنواع النفريدات الثلاثة المختلفة :



الجهاز التناسلى

Reproductive system



ق . ع . من المنطقة المعوية

T.S. of intestinal region

دودة الأرض « فِريتيما هاوايانا »

PHERETIMA HAWAYANA

— The **integumentary nephridia** are very numerous in each segment, attached to the inner surface of the body wall and open to the exterior by minute scattered nephridiopores.

— The **pharyngeal nephridia** are aggregated in 3 pairs of bunches found in segments 4, 5 and 6, and open into the pharynx by three pairs of ducts.

— The **septal nephridia** are numerous and attached on the anterior and posterior surfaces of the intersegmental septa starting from the septum 15/16 backwards.

iv) **In the Reproductive System** :

— The **ovaries** lie in segment 13, and the two **oviducts** converge to open by a single female aperture on segment 14. The **spermathecae** are two pairs in segments 6 and 7. Each is formed of a swollen **ampulla** and a simple tubular **diverticulum.**

— Two pairs of **testes** lie in segments 10 and 11. Two pairs of large lobulated **seminal vesicles** lie in segments 11 and 12. Each testis is enclosed with its corresponding **seminal funnel** into a **testis sac.** The cavities of the two

– **النفريدات الجلدية**، وهى متعددة جداً فى كل عقلة ، وتتصل بالسطح الداخلى لجدار الجسم وتفتح فى الخارج بثقوب نفريدية دقيقة مبعثرة .

– **النفريدات البلعومية** ، وهى متجمعة فى ٣ أزواج من الحزم توجد فى العقلات ٤ و ٥ و ٦ وتفتح فى البلعوم بثلاثة أزواج من المجارى.

– **النفريدات الحاجزية** ، وهى متعددة وتتصل على السطحين الأمامى والخلفى لكل من الحواجز بين العقلية ابتداء من الحاجز ١٥ / ١٦ إلى الخلف .

(٤) فى الجهاز التناسلى :

– **المبيضين** ، ويقعان فى العقلة ١٣ ، وتتقارب **قناتا البيض** كل من الأخرى لتفتحا بفتحة أنثية واحدة على العقلة ١٤ . **والمستودعات المنوية** زوجان فى العقلتين ٦ و٧ ، ويتكون كل منها من **أمبولة** منتفخة **وردب** أنبوبى بسيط .

– زوجين من **الخصيات** ، وتقع فى العقلتين ١٠ و ١١ . ويقع زوجان من **الحويصلات المنوية** الكبيرة المفصصة فى العقلتين ١١ و١٢. وكل خصية مغلفة، مع **قمعها المنوى** المقابل فى **كيس خصوى** ، وتجويفا الكيسين الخصويين ، الواقعين

testes sacs of the same segment are continuous with each other; each sac perforates the septum behind and continues to cover the seminal vesicle lying behind it.

The two **vasa deferentia** on each side run backwards close to each other. Two large lobulated **prostate glands** extend in segments 18-21 or 22. The **prostate duct** of each, with the terminal ends of the two vasa deferentia of the same side, are all enclosed in a thick muscular sheath, but the three ducts open separately to the outside on segment 18.

v) **The Nervous System,** is quite similar to that of *Allolobophora.*

— *Draw.*

* Dissect a freshly-killed worm in saline solution. Remove a part of a coelomic septum in the region of the intestine, mount on a slide in a drop of saline and examine under the H.P. to see the structure of the septal nephridia it carries.

— *Draw.*

c) **T.S. of the Intestinal Region.**

Examine and note, in comparison with that of *Allolobophora* :

في نفس العقلة على امتداد واحد ، ويخترق كل كيس الحاجز الواقع إلى الخلف منه ويمتد ليغطي الحويصلة المنوية التي تقع إلى الخلف من هذا الحاجز .

ويمتد **الوعاءان الناقلان** في كل جانب إلى الخلف قريبين كل من الآخر . وتقع **غدتا بروستاتا** كبيرتان ومفصصتان في العقلات ١٨ — ٢١ أو ٢٢ . **ومجرى البروستاتا** لكل منهما مغلف مع الطرفين الانتهائيين للوعاءين الناقلين الموجودين على نفس الجانب بغلاف عضلي غليظ ، غير أن المجاري الثلاثة تفتح في الخارج ، كل مجرى مستقلاً عن الآخرين ، على العقلة ١٨ .

(٥) **والجهاز العصبي** ، شبيه تماماً بذاك الخاص «بالألولوبوفورا» .

.... ارسم .

• شرح دودة مقتولة حديثاً في محلول ملحي . انزع جزءاً من حاجز سيلومي في منطقة الأمعاء ، وركبه فوق شريحة في قطرة من المحلول الملحي ، وافحص بالشيئية الصغرى للمجهر لترى بنيان النفريدات الحاجزية التي يحملها .

.... ارسم .

حـ — ق . ع . من المنطقة المعوية .

افحص وتبين ، بالموازنة مع ذاك الخاص « بالألولوبوفورا » :

— The **epidermis,** with goblet cells and covered by thin cuticle.

— The **muscularis,** of an outer **circular layer** and an inner **longitudinal layer,** the latter being interrupted along a greater number of lines and is, therefore, not divided into the 7 usual blocks of *Allolobophora*.

— The **chaetae** are very numerous (hence the longitudinal muscle layer isdivided into a large number of blocks). Parts of the chaetae appear in the section arising from **chaetigerous sacs.**

— The **coelom** is full of coelomic corpuscles and is lined by the two usual peritoneal layers (**somatic** and **splanchnic**). Numerous parts of integumentary and septal nephridia appear protruding into the coelom.

— The **intestinal epithelium** is much more folded than in *Allolobophora*, but the **typhlosole** is much smaller.

— *Make a labelled drawing of a T.S. of the intestinal region of Pheretima.*

Another common species is *Pheretima californica* which is closely similar to *P. hawayana* except for the following main points of difference :

— **البشرة** ، وفيها خلايا كأسية ومغطاة بجليد رقيق .

— **العضلية** ، وتتركب من **طبقة دائرية** خارجية **وطبقة طولية** داخلية ، والأخيرة مقطوعة فى عدد كبير من الخطوط ، وعلى ذلك فهى غير مقسمة إلى الكتل السبع العادية كتلك الموجودة فى «الألولوبوفورا».

— **الأشواك** ، وهى كثيرة جداً (وعلى هذا فإن الطبقة العضليةالطولية مقسمة إلى عدد كبير من الكتل) ، وتظهر أجزاء من الأشواك فى القطاع ناشئة من **أكياس الشوك** .

— **السيلوم** ، وهو ملىء بالكريات السيلومية ومبطن بالطبقتين البريتونيتين العاديتين (**الجسمية والحشوية**) . وتظهر أجزاء عديدة من النفريدات الجلدية والحاجزية ناتئة فى السيلوم .

— **الطلائية المعوية** ، وهى أكثر تثنياً منها فى «الألولوبوفورا» ، على أن **الثنية المعوية أو التفلوسول** أصغر كثيراً .

.... ارسم شكلاً موضحاً عليه الأجزاء بأسمائها لـ ق . ع . من المنطقة المعوية « للفريتيما ».

وهناك نوع آخر ، اسمه «فريتيما كاليفورنيكا» ،شبيهشبهاً وثيقاًبالنوع « ف. هاوايانا » ، فيما عدا نقاط الاختلاف التالية :

— It has a lighter **colour** and a paler ventral surface.

— لهذا النوع لون أنصل وسطح بطنى أنصل .

— The **first dorsal pore** lies in the groove 11/12.

— يقع **الثقب الظهرى الأول** فى الميزاب ١١ / ١٢ .

— The **genital openings** of the **male** system are only two, on segment 18.

— **فتحات الجهاز التناسلى الذكرى**، اثنتان فقط وتقعان على العقلة ١٨ .

— The **spermathecae** are two pairs in segments 8 and 9, and open to the exterior on the grooves 7/8 and 8/9.

— **المستودعات المنوية** ، زوجان يقعان فى العقلتين ٨ و ٩ ، وتفتح المستودعات فى الخارج على الميزابين ٨/٧ و ٩/٨ .

— The **prostate glands** extend in segments 17-19 or 20.

— **تمتد غدتا البروستاتا** فى العقلات ١٧ - ١٩ أو ٢٠ .

— The **intestine** begins in segment 16, and the **intestinal caeca** originate in segment 27.

— تبدأ **الأمعاء** فى العقلة ١٦ ، وينشأ **الردبان المعويان** فى العقلة ٢٧.

— Observing the three species of earthworms and their anatomy, both gross and microscopic, review the characteristic features of the class Oligochaeta. Point out the main points of difference between the three worms.

— أما وقد لحظت تشريح الثلاثة الأنواع من ديدان الأرض ، من الناحيتين البينة والمجهرية ، فتقص الصفات المميزة لطائفة قليلات الأشواك . بين نقاط الاختلاف الرئيسية بين الديدان الثلاث .

III. Class HIRUDINEA

These are annelids with a shortened body composed of a smaller and fixed number of segments which are subdivided externally into annuli; without chaetae (except rarely) or parapodia. They possess two suckers, an anterior, which contains the mouth, and a posterior. Each sucker is formed by the modification of several segments. The coelom is very much reduced by the growth into it of a mesenchymatous tissue (**botryoidal tissue**), and divided into a number of longitudinal tubular sinuses which communicate with each other by transverse connections. They are hermaphrodite; the embryos develop inside cocoons.

The Medical Leech
Hirudo

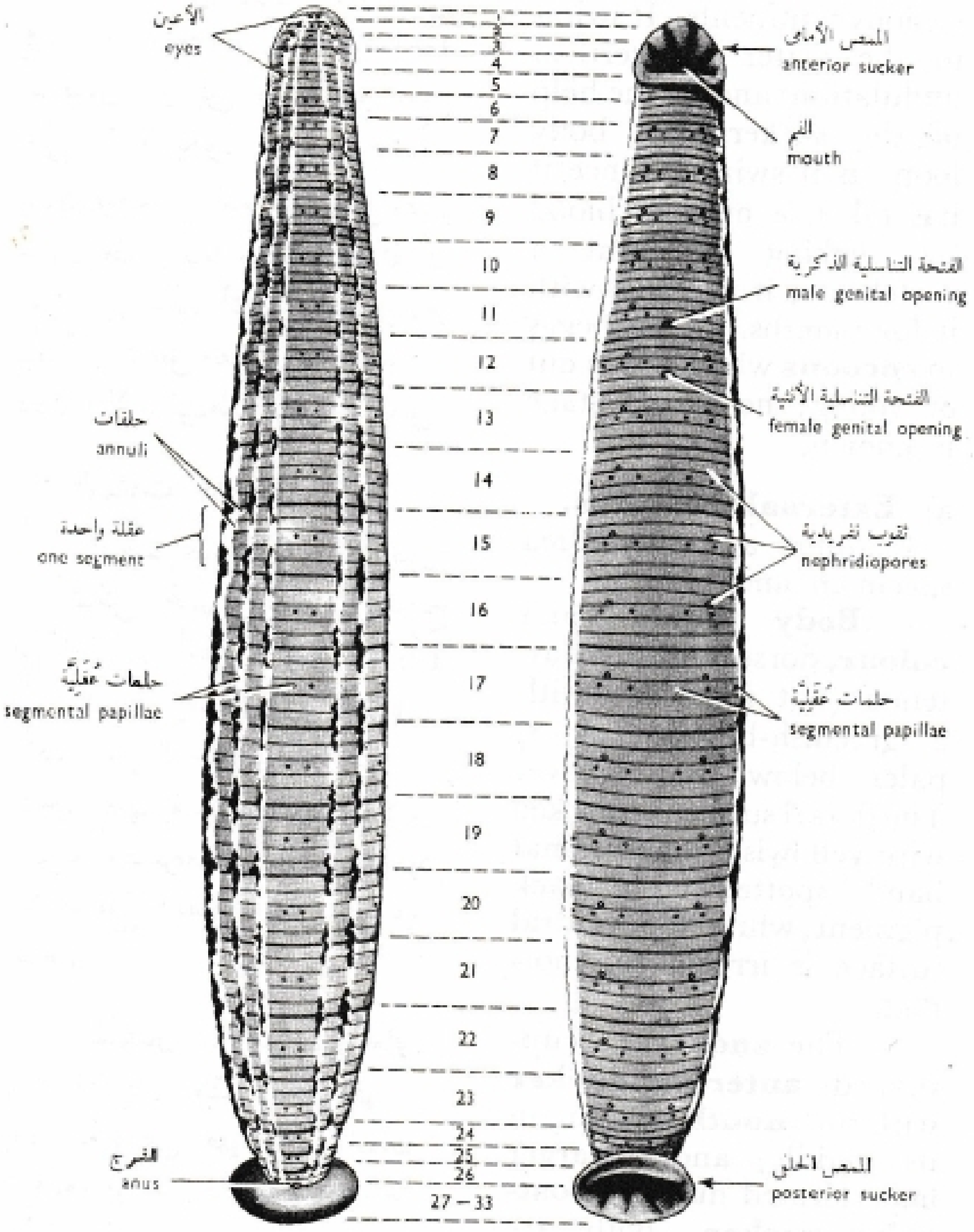
The medical leech *Hirudo medicinalis* (5-10 cm in length) lives on the blood of vertebrates which go down to where it lives in water, of ponds, marshes and streams. Man has long made use of this power of the leech by letting it suck the blood of patients, and so is called the medical

٣ — طائفة العَلَقيّات

هذه حلقيات لها جسم يميل إلى القصر يتركب من عقل أقل وثابتة العدد تنقسم من الخارج إلى حلقات ؛ وهي بدون أشواك (إلا نادراً) أو نظائر أرجل . ولها ممصان ، أمامي يحتوي على الفم ، وخلفي . ويتكون كل من الممصين نتيجة تحور عدة عقلات . والسيلوم مختزل جداً نتيجة نمو نسيج ميزنشيمي (هو **النسيج العُنقودي**) فيه ، وهكذا ينقسم إلى عدد من الجيوب الأنبوبية الطولية التي يتصل بعضها ببعض عن طريق وصلات مستعرضة . وهي خناث ، وتتكون الأجنة في داخل محافظ بيض أو شرانق .

العَلَق الطبي
الهيرودو

يعيش العَلَق الطبي أو الدود الرومي « هيرودو ميديسينالس » (٥ — ١٠ سم في الطول) على دماء الفقاريات التي تذهب إلى حيث يعيش في الماء ، في البرك والمستنقعات والغدران . وقد استغل الإنسان منذ بعيد قدرة العَلَق هذه بأن جعله يمتص الدم من المرضى ، ولذلك فقد سمي



(**Dorsal view** منظر ظهرى)   (**Ventral view** منظر بطنى)

العَلَق الطبى « هيرودو ميديسينالِس »

HIRUDO MEDICINALIS

leech, and has been introduced from Europe to various continents. It swims in the water by vertical undulations and by the help of the suckers; its body loops as it swims. Once it has taken a meal of blood by sucking it from a vertebrate, it can live with it for months. It lays eggs in **cocoons** which hatch out of young; no larval stage is known.

a) **External Features.**

Examine a freshly-killed specimen and note :

— **Body form** and **colour,** dorsoventrally flattened (not rounded) with a greenish-brown colour, paler below than above. The dorsal surface is marked with yellowish longitudinal bands spotted with black pigment, while the ventral surface is irregularly mottled.

— The **suckers:** a cup-shaped **anterior sucker** with the **mouth** opening in its middle, and a larger imperforated disc-like **posterior sucker,** both are ventrally directed.

— **External annulation:** The body is externally divided into a large number of **rings** or **annuli** *which are actually more numerous than the true internal segments.* The animal has a fixed

بالعَلَق الطبى ، ولقد أدخل إلى قارات مختلفة من أوروبا. وهو يسبح فى الماء بتموجات رأسية وبمساعدة الممصين ، وينثنى جسمه وهو يسبح حتى كأنه يكون عروة . وما أن يتناول وجبة من الدم يمتصها من جسم حيوان فقارى فإنه يستطيع عندئذ أن يعيش بها عدة أشهر . وهو يضع بيضاً فى **شرانق** وتفقس عن صغار ، ذلك أنه لا يتكون طور يرقانى فى العلق.

ا — **الصفات الخارجية .**

افحص عينة مقتولة حديثاً وتبين:

— **شكل الجسم ولونه ،** فهو مفلطح من أعلى إلى أسفل (ليس مدوراً) وذو لون بنى يضرب إلى الخضرة ، وأنصل من الناحية البطنية عنه من الناحية الظهرية . ويميز السطح الظهرى بأشرطة مُصْفرة منقطة بالصبغ الأسود بينما السطح البطنى أرقش فى غير نظام .

— **الممصين ،** وهما **ممص أمامى** يشبه الفنجانة وتقع فتحة **الفم** فى وسطه ، **وممص خلفى** قرصى الشكل لا فتحة فيه ، وكلاهما متجه ناحية الجهة البطنية .

— **التحلق الخارجى ،** فالجسم مقسم من الخارج إلى عدد كبير من **الحلقات** التى هى فى حقيقة الحال أكثر عدداً من عقل الجسم الداخلية الحقة . وللحيوان عدد ثابت من العقل ،

number of segments, only 33. Every 5 annuli correspond to one true segment except at the anterior and hind ends where the number of annuli per segment is less.

Each segment bears on a certain annulus a transverse row of delicate elevations, the **segmental papillae** (probably sensory), some of which are modified into pigmented **eyes** on the first 5 segments. Segments 7-23 have each a pair of **nephridiopores** on one of its annuli. The segmental papillae, eyes and nephridiopores furnish important external markings by which the actual segmentation is easily indicated. Try to distinguish the true segments using these markings and confirm your findings with the following :

هو ٣٣ فقط ، ذلك أن كل ٥ حلقات تقابل عقلة واحدة فيما عدا عند طرفى الجسم الأمامى والخلفى حيث يكون عدد الحلقات فى كل عقلة أقل من ذلك .

وتحمل كل عقلة على حلقة معينة من حلقاتها صفاً مستعرضاً من النتوءات الهينة ، هى **الحلمات العقلية** (من المحتمل أن تكون حسية) ، ويتحور بعض منها إلى **أعين** صبغية على العقلات الخمس الأولى . ولكل من العقل ٧ — ٢٣ **ثقبان نفريديان** على إحدى حلقاتها . وتمدنا الحلمات العقلية والأعين والثقوب النفريدية بمعالم خارجية هامة يمكن عن طريقها التعرف على التعقيل الحقيقى للحيوان بسهولة ، فحاول أن تميز العقل الحقة (أى الأصيلة) مستخدماً فى ذلك تلك المعالم وأيد نتائجك بما يلى :

العقلة The segment	عدد الحلقات No. of annuli	الحلقة التى تحمل الحلمات العقلية أو العيون أو كلتيهما The annulus bearing segmental papillae or eyes or both
1	1	1st
2	1	1st
3	2	1st
4	2	1st
5	3	2nd
6	3	2nd
7	4	2nd
8-23	5	3rd
24	2	1st
25	2	1st
26	2	1st
27-33	مندمج بعضها فى بعض بدون تحلق وتكون الممص الخلفى Fused without annulation and form posterior sucker.	

— The **eyes** are five pairs on the dorsal surface of the first 5 segments.

— The **nephridiopores** are 17 pairs of minute openings on the ventral surface, one pair in each of the segments 7-23 inclusive, and located on the annulus immediately in front of the one bearing the papillae.

— The **male genital opening** lies in the mid-ventral line on the 4th annulus of segment 11.

— The **female genital opening** lies in the mid-ventral line on the 4th annulus of segment 12.

— The **anus** opens mid-dorsally at the point of junction between segment 26 and the posterior sucker.

— *Make labelled drawings of the dorsal and ventral views of the leech to show its external features.*

b) **Dissection.**

* Leeches are narcotized in water to which are added few crystals of menthol or magnesium sulphate. They can then be dissected. Or, dissected after preserving the narcotized specimens in either 5 % formalin or 70 % alcohol.

* Gently stretch the leech and then pin it down through its suckers to the dissecting dish, with its dorsal side facing upwards.

* Make a longitudinal incision through the dorsal surface from

— **العيون**، وهي خمسة أزواج على السطح الظهري للعقل الخمس الأولى .

— **الثقوب النفريدية** ، وهي ١٧ زوجاً من الفتحات الدقيقة على السطح البطني ، زوج منها يقع على الحلقة أمام الحلقة الحاملة للحلمات مباشرة في كل من العقل ٧ — ٢٣ .

— **الفتحة التناسلية الذكرية**، وتقع على الخط المنصف البطني في الحلقة الرابعة للعقلة ١١ .

— **الفتحة التناسلية الأنثية** ، وتقع على الخط المنصف البطني في الحلقة الرابعة للعقلة ١٢ .

— **الشرج** ، ويفتح على الخط المنصف الظهري عند نقطة اتصال العقلة ٢٦ بالممص الخلفي .

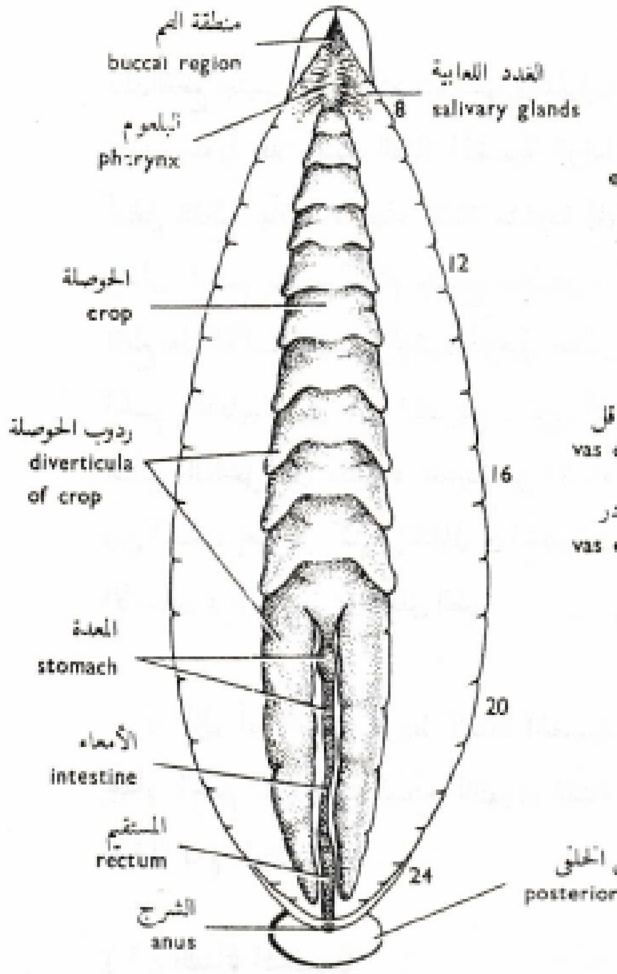
. . . ارسم شكلين مبيناً عليهما الأجزاء بأسمائها لمنظرين للعلق الطبي من الناحيتين الظهرية والبطنية لتبين صفاته الخارجية.

ب — التشريح .

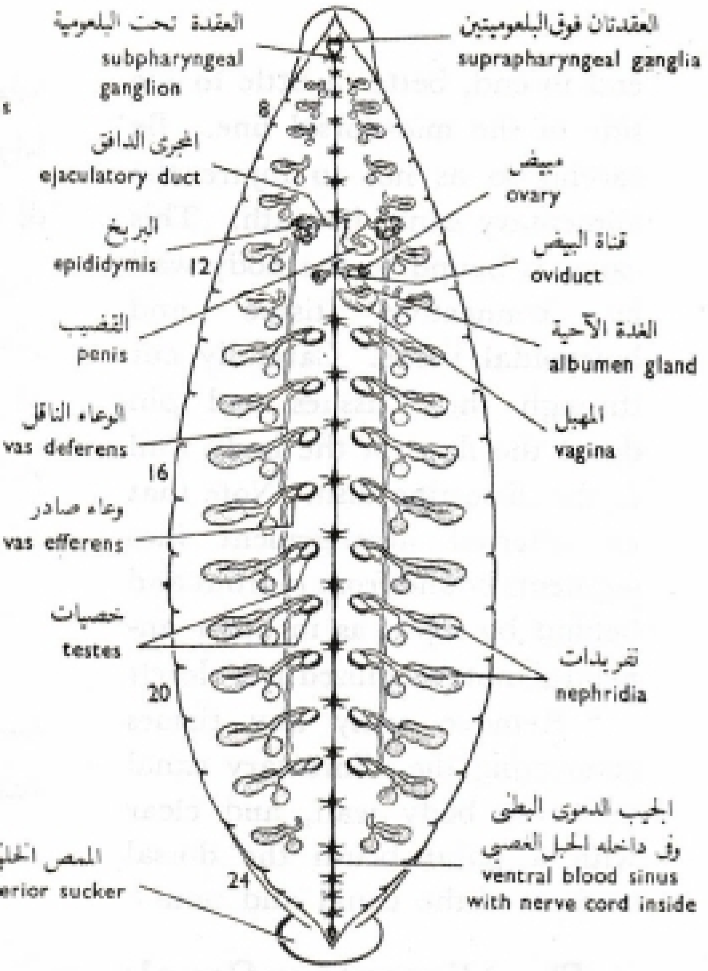
* يخدر العلق الطبي في الماء المضاف إليه بعض بلورات المنتول أو سلفات المغنسيوم ، ويمكن تشريحه بعد ذلك ، أو أن يشرح بعد حفظ العينة المخدرة إما في ٥٪ فورمالين أو ٧٠٪ كحول .

* افرد العلق الطبي برفق ثم ثبته في طبق التشريح بدبابيس تمر في ممصيه الأمامي والخلفي وبحيث يكون سطحه الظهري مواجهاً لك ، أي إلى أعلى.

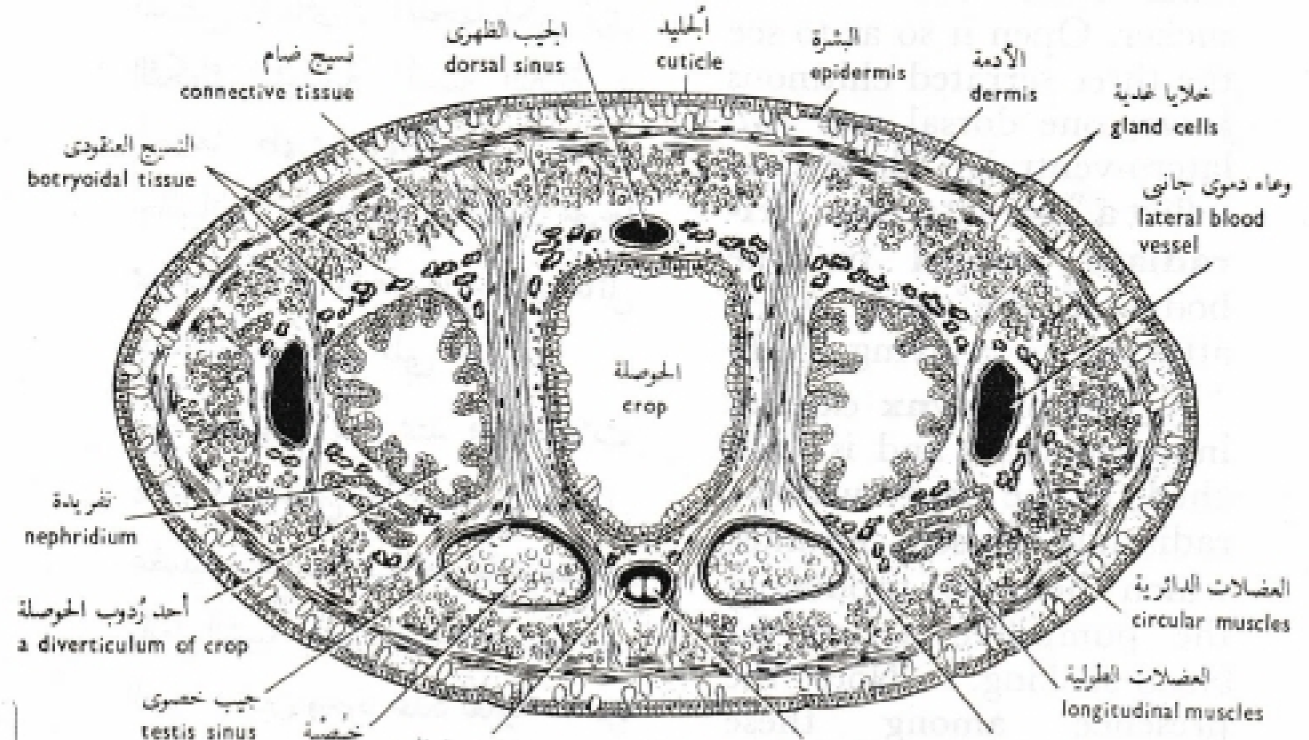
* اعمل قطعاً طوليا في السطح الظهري من أحد الطرفين إلى الآخر ، ومن المستحسن أن يمر



الجهاز الهضمى
Digestive system



الجهازان التناسلى والعصبى
Reproductive and Nervous systems



قطاع عرضى
T. S.

العلق الطبى « هيرودو ميديسينالِس »
HIRUDO MEDICINALIS

end to end, better a little to one side of the mid-dorsal line. Be careful so as not to injure the alimentary canal beneath. This canal is bound to the body wall by connective tissue and botryoidal tissue. Carefully cut through these tissues and pin down the flaps of the body wall to the dissecting dish. Note that an internal arrangement into segments bound from in front and behind by septa, as in other annelids, is not recognized in the leech.

* Remove away any tissues connecting the alimentary canal with the body wall, and clear with a paint brush the dorsal surface of the canal and note :

i) **The Alimentary Canal**:

— **The buccal region** leads from the anterior sucker. Open it so as to see the three serrated chitinous **jaws,** one dorsal and two latero-ventral. These jaws inflict a characteristic **tri-radiate wound** on the body of the host when attacked by a living leech.

— **The pharynx** extends in segments 4-7 and is attached to the body wall by radiating muscle strands, which help in producing the pump-like action for blood sucking. Note the presence among these muscle strands of diffuse **salivary glands** which open into the pharynx

ذلك القطع جنيب الخط المنصف الظهرى بقليل، وكن حذراً فلا تصب القناة الهضمية الواقعة أسفل القطع بأذى ، فهذه القناة مشدودة إلى جدار الجسم بنسيج ضام ونسيج عنقودى . اقطع هذه الأنسجة بعناية ثم ثبت أرخيتى جدار الجسم بالدبابيس فى طبق التشريح . تبين أن التنظيم الداخلى إلى عقل ، محدودة من الأمام ومن الخلف بحواجز كما هى الحال فى الحلقيات الأخرى ، غير مميز فى العلق الطبى .

* أزل أية أنسجة تربط القناة الهضمية بجدار الجسم ، ونظف السطح الظهرى للقناة بفرشاة رسم وتبين :

(ا) **القناة الهضمية** :

— **المنطقة الفمية** ، مبتدئة من الممص الأمامى . افتحها لكى ترى **الفكوك** الشيتينية المسننة الثلاثة ، أحدها ظهرى والآخران بطنيان جانبيان ، وتترك هذه الفكوك **جرحاً مميزاً ذا ثلاثة أشعة** على جسم العائل عندما يصيبه علق طبى حى .

— **البلعوم** ، ويمتد فى العقلات ٤ — ٧ ويتصل بجدار الجسم بفسائل عضلية متشعبة ، تساعد على إحداث الفعل الشبيه بفعل المضخة لامتصاص الدم . تبين وجود **غدد لعابية** منتشرة بين هذه الفسائل العضلية ، وتفتح الغدد فى البلعوم (وهى تفرز

(secrete hirudin, an enzyme which prevents blood clotting).

* Take out some of the salivary glands on to a slide and examine under the L.P. to see that they are large cells which open by means of their processes (act as ducts) into the pharynx.

— **The crop** is voluminous, extends along 11 segments (8-18 inclusive) and comprises 11 thin-walled chambers, each produced laterally into a pair of **diverticula** or **caeca** (which become larger towards the posterior end and store blood); the last pair is the largest and is in the form of two elongated sacs which reach the posterior end of the body.

— **The stomach** is the digestive region, starts by a small globular portion in segment 19 and runs medially backwards. Cut it open to see the spiral folding of its internal mucosal lining.

— **The intestine** follows from the stomach as a short narrow tube, and opens through a short **rectum** to the outside by the **anus**

— *Make a labelled drawing of the digestive system of the leech.*

— How does the leech feed? Describe its digestive system.

الهيرودين ، الذى هو إنزيم يمنع تجلط الدم) .

• خذ بعضاً من الغدد اللعابية على شريحة وافحصها تحت الشيئية الصغرى لترى أنها عبارة عن خلايا كبيرة تفتح بواسطة زوائدها (التى تعمل كمجارى) فى البلعوم .

— **الحوصلة** ، وهى ضخمة ، وتمتد فى ١١ عقلة (٨ — ١٨) ، وتشتمل على ١١ حجرة رقيقة الجدران كل منها تكون على جانبيها **ردبين** (أى زائدتين مسدودتين ، يصبحان أكبر تجاه الطرف الخلفى ، وتختزن كلها الدم) ، والردبان الأخيران أكبرها جميعاً وهما على هيئة كيسين ممدودين يصلان إلى الطرف الخلفى للجسم .

— **المعدة** ، وهى المنطقة الهاضمة وتبتدىء بجزء كروى صغير فى العقلة ١٩ ، وتمتد إلى الخلف فى الوسط . افتحها لترى التثنى الحلزونى لبطانتها المخاطية الداخلية .

— **الأمعاء** ، وتلى المعدة كأنبوبة ضيقة قصيرة ، وتفتح عن طريق **مستقيم** قصير **بالشرج** فى الخارج .

. . . . ارسم شكلاً مفصل الأجزاء بأسمائها للجهاز الهضمى للعلق الطبى .

— كيف يغتذى العلق الطبى ؟ صف بجهازه الهضمى .

ii) **The Circulatory System :**

The leech has no closed vascular system. Its circulatory system is in fact a reduced coelom consisting of a number of sinuses and vessels containing red blood. These are :

— The **dorsal blood sinus** runs medially, dorsal to the gut.

* Remove the alimentary canal carefully and note :

— The **ventral blood sinus** extends in the mid-ventral line. It is connected with the coelomic sacs around the gonads and nephrostomes, as well as with the lateral blood vessels, through the spaces in the botryoidal tissue.

— The **two lateral blood vessels** are undulating, lie ventrolaterally and give off branches to the body wall. They differ from the blood sinuses in having contractile muscular walls.

— Describe the circulatory system of the leech. How does this animal respire ?

iii) **The Reproductive System** :

The leech is a **hermaphrodite.**

— The **male system**

(٢) الجهاز الدورى :

ليس للعلق الطبي جهاز وعائى مقفل ، فى واقع الأمر أن جهازه الدورى عبارة عن سيلوم مختزل يتكون من عدد من الجيوب والأوعية المشتملة على دم أحمر . وهذه هى :

— **الجيب الدموى الظهرى** ، ويمتد فى الوسط فى الجهة الظهرية للمعى .

* أزل القناة الهضمية بحذر وتبين :

— **الجيب الدموى البطنى** ، ويمتد فى الخط المنصف البطنى ، وهو متصل بالأكياس السيلومية الموجودة حول المناسل والأفواه النفريدية ، وكذلك بالوعاءين الدمويين الجانبيين عن طريق حيزات موجودة فى النسيج العنقودى .

— **الوعاءين الدمويين الجانبيين** ، وهما متموجان ، ويقعان فى الجهتين الجانبيتين البطنيتين ، وتخرج منهما فروع إلى جدار الجسم ، وهما يختلفان عن الجيوب الدموية فى كون أن جدرهما عضلية متقبضة .

— صف الجهاز الدورى للعلق الطبي . كيف يتنفس هذا الحيوان ؟

(٣) الجهاز التناسلى :

العلق الطبي **خنثى** .

— **الجهاز الذكرى** ، ويتركب من

consists of 9 pairs of **testes** (sometimes 10) lying along the sides of the ventral blood sinus in segments 13-21. Each testis is enclosed in a coelomic sac. A short **vas efferens** comes out from every testis. The 9 vasa efferentia of each side open into a long **vas deferens.** This coils up anteriorly in segment 11 forming an **epididymis** or **seminal vesicle ,** from which comes out a transversely - directed **ejaculatory duct.** The two ejaculatory ducts open into a **prostate gland** from which a curved muscular **penis** opens to the exterior by the **male genital opening** (on segment 11).

— The **female system** lies in segment 12. It consists of two **ovaries** which are coiled and each is enclosed in a small globular coelomic sac. Two short **oviducts** follow and unite in a **common oviduct** which leads into the **vagina.** The walls of the common oviduct are richly provided with albumen - secreting cells, hence comprise an **albumen gland.** The vagina bends anteriorly and opens to the outside by the **female genital opening** (on segment 12).

٩ أزواج من **الخصى** (أحياناً ١٠) تقع على طول جانبى الجيب الدموى البطنى فى العقلات ١٣ — ٢١ . وكل خصية مغلفة فى داخل كيس سيلومى ، ويخرج من كل خصية **وعاء صادر** ، وتفتح الأوعية الصادرة التسعة على كل جانب فى **وعاء ناقل** طويل يمتد إلى الأمام ويلتف فى العقلة ١١ مكوناً **بربخاً** أو **حوصلة منوية** ، التى يخرج منها **مجرى دافق** متجه اتجاهاً مستعرضاً . ويفتح المجريان الدافقان فى **غدة بروستاتا** التى يخرج منها **قضيب** عضلى منحن يفتح فى الخارج **بالفتحة التناسلية الذكرية** (فى العقلة ١١) .

— **الجهاز الأنثوى** ، ويقع فى العقلة ١٢ ، ويتركب من **مبيضين** ملتفين ، وكل منهما مغلف فى داخل كيس سيلومى كروى صغير ، وتنبع منهما **قناتا بيض** قصيرتان ، تتحدان معاً لتكونا **قناة بيض مشتركة** تؤدى إلى **المهبل** ، وجدران هذه القناة المشتركة غنية بالخلايا المفرزة للآح (أى الألبيومين) ومن ثم تكون **غدة آحية** (**أو ألبيومينية**) . وينحنى المهبل فى الأمام وينفتح إلى الخارج **بالفتحة التناسلية الأنثية** (فى العقلة ١٢) .

Note that the left ejaculatory duct as *well* as the left oviduct pass transversely below the ventral blood sinus.

تبين أن المجرى الدافق الأيسر وكذلك قناة البيض اليسرى يمتدان مستعرضين أسفل الجيب الدموى البطنى .

— *Make a labelled drawing of the reproductive organs of the leech.*

. . . ارسم شكلاً موضح الأجزاء بأسمائها لأعضاء التناسل فى العلق الطبى .

iv) **The Excretory System:**

(٤) الجهاز الإخراجى :

This consists of 17 pairs of **nephridia** lying in segments 7-23. A nephridium is built up of a twisted **glandular portion** and a spherical muscular **bladder** which discharges the waste products through a **nephridiopore.** The glandular portion extends inwards and opens by a **nephrostome** into a coelomic sac, which is the testis sac in the segments containing testes.

يتركب هذا الجهاز من ١٧ زوجاً من **النفريدات** تقع فى العقل ٧ — ٢٣ . وتتركب النفريدة من **جزء غدى** ملتو **ومثانة** عضلية كروية تفرغ النواتج المسرفة عن طريق **ثقب النفريدة** ، ويمتد الجزء الغدى إلى الداخل ويفتح **بفم النفريدة** فى كيس سيلومى ، الذى هو عبارة عن كيس خصوى فى العقل المحتوية على خصى .

— *Make a labelled drawing of a nephridium.*

. . . . ارسم شكلاً مفصل الأجزاء بأسمائها للنفريدة .

v) **The Nervous System:**

(٥) الجهاز العصبى :

Note that this system consists of a pair of **suprapharyngeal ganglia** lying above the pharynx and connected through a pair of **circumpharyngeal commissures** to a double ventral **nerve cord** that runs within the ventral blood sinus. There are apparently 23 double ganglia on the nerve cord,

تبين أن هذا الجهاز يتركب من **عقدتين فوق بلعوميتين** تقعان فوق البلعوم وتتصلان ، عن طريق **مقرنين حول بلعوميين** ، **بحبل عصبى** بطنى مزدوج يمتد فى داخل الجيب الدموى البطنى . وهناك على حسب الظاهر ٢٣ عقدة عصبية مزدوجة على الحبل العصبى تصدر كل منها أعصاباً .

which give off nerves. The first of these ganglia — the **subpharyngeal ganglion** — is relatively large as it represents 5 fused embryonic ganglia. The **last ganglion** is also the product of fusion of 7 ganglia of the segments which participate in the formation of the posterior sucker. Between these two compound ganglia there are 21 simple ganglia, each lying in the middle annulus of one segment.

— *Make a drawing.*

وأولى هذه العقد ، وهى **العقدة تحت البلعومية** ، كبيرة نسبيًا وتمثل خمس عقدات جنينية مدغم بعضها فى بعض ؛ وبالمثل فإن **العقدة الأخيرة** تمثل نتيجة إدغام ٧ عقدات تتبع العقلات التى تسهم فى تكوين الممص الخلفى . وتوجد بين هاتين العقدتين المركبتين ٢١ عقدة بسيطة تقع كل منها فى الحلقة الوسطى لعقلة .

. . . . ارسم شكلاً .

c) **T.S. of the Body.**

Examine and note the following layers :

— The **skin** is formed of a thin **cuticle** secreted by the underlying **epidermis.** This is built up of a simple columnar epithelium with modified glandular or mucus-secreting cells. The **dermis** follows, consisting of a matrix containing pigmented cells, muscle fibres and a capillary network.

— The **muscles** are complex and formed of an outer layer of **circular fibres,** crossed by **oblique fibres,** and of an inner and much more extensive layer of **longitudinal fibres.** Bands of **dorso-ventral fibres** run across

حـ ـ ق . ع . من الجسم .

افحص وتبين الطبقات التالية :

— **الجلد** ، ويتركب من **جليد** رقيق تفرزه **البشرة** التى تقع تحته . والبشرة مبنية من طلائية عمودية بسيطة فيها خلايا غدية أو مفرزة للمخاط . وتليها **الأدمة** التى تتركب من مادة خلالية تحتوى على خلايا صبغية وألياف عصبية وشبكة من الشعيرات .

— **العضلات** ، وهى مركبة وتتكون من طبقة خارجية من **ألياف دائرية** تقطعها **ألياف منحرفة** ، ومن طبقة داخلية من **الألياف الطولية** أكثر اتساعاً . وتمتد أشرطة من **الألياف الظهرية البطنية** عبر الجسم

the body from the dorsal to the ventral surface.

— The **blood spaces** are easily seen because of the presence of blood. They are the **dorsal sinus, ventral sinus,** containing the double nerve cord, and the **two lateral vessels.**

— The **gut** appears in the section as three large compartments representing the **crop** and **two of its diverticula.**

— The **nephridia** lie one on either side of the body, close to the lateral vessel.

— The **testes,** two in number, lie one on each side of the ventral sinus, within a testis sac.

— The **coelom** is greatly reduced, being represented here by the dorsal and ventral blood sinuses, the testes sacs, the ovaries sacs and probably also the lateral blood vessels. The space between the body wall and the gut is filled with a predominant connective tissue with scattered cells and fibres. Close around the gut and the blood spaces there is a peculiar spongy tissue consisting of large cells loaded with pigment — the **botryoidal tissue.**

— *Make a labelled drawing of a T.S. of the body of the leech.*

من السطح الظهرى إلى السطح البطنى .

— **الحيزات الدموية** ، وتسهل رؤيتها نظراً لوجود الدم فيها ، وهى عبارة عن **الجيب الظهرى** ، **والجيب البطنى** ، الذى يحتوى على الحبل العصبى المزدوج ، ثم **الوعاءين الجانبيين** .

— **المعى** ، ويظهر فى القطاع على صورة ثلاث حجرات تمثل **الحوصلة واثنين من ردوبها** .

— **النفريدات** ، وتظهر منها اثنتان ، واحدة على كل من جانبى الجسم ، قريبة من الوعاء الجانبى .

— **الخصى** ، وتظهر منها اثنتان ، وتقعان واحدة على كل من جانبى الجيب البطنى فى داخل كيس خصوى .

— **السيلوم** ، وهو مختزل اختزالاً عظيماً ، فهو ممثل هنا بالجيبين الدمويين الظهرى والبطنى ، والكيسين الخصويين والكيسين المبيضيين وربما بالوعاءين الدمويين الجانبيين أيضاً . ويمتلىء الحيز الواقع بين جدار الجسم والمعى بنسيج ضام غالب ، فيه خلايا مبعثرة وألياف . وثمة نسيج إسفنجى غريب ، قريب من المعى والحيزات الدموية ، يتركب من خلايا كبيرة محملة بالصبغ ، هذا هو **النسيج العنقودى** .

. . . ارسم شكلاً مفصل الأجزاء بأسمائها لقطاع عرضى من جسم العلق الطبى .

— In what ways do the leech, *Nereis* and the earthworm resemble or differ from each other, in their body wall, coelom, and the structure of the nephridia ?

— من أى الوجوه يتشابه العلق الطبي و « النيريس » ودودة الأرض أو يختلف عن الآخرين ، بالنسبة لجدار الجسم والسيلوم وبنيان النفريدات ؟

CHAPTER II

PHYLUM ARTHROPODA

From an evolutionary point of view the phylum Arthropoda is quite related to the phylum Annelida that sometimes they are referred to as to have originated from one common annelid-arthropod stock. Thus the Arthropoda are, like the Annelida, bilaterally symmetrical with a distinct metameric segmentation, have coelomoducts and a nervous system built up on the same plan like that of the Annelida, that is, with two dorsally situated cerebral ganglia and a ventral, double and solid nerve cord carrying ganglia.

However, the basic plan of organization of the Arthropoda shows some distinct differences from that of the Annelida, the most noteworthy of which are the presence in the Arthropoda of **jointed appendages,** one pair per segment in most cases, of which at least one pair functions as jaws; a more

الباب الثاني

شعبة مَفْصِلِيّة الأرجل

تعتبر شعبة مفصلية الأرجل من الناحية التطورية وثيقة القربى من شعبة الحلقيات، حتى أنه يشار إليهما أحياناً بأنهما نشأتا من صلب حلقي مفصلي مشترك ، ففصلية الأرجل ، مثل الحلقيات ، حيوانات متماثلة الجانبين ذات تعقيل تكراري ، ولها مجاري سيلومية وجهاز عصبي مبني على نفس نظام الجهاز العصبي للحلقيات ، أي أنه ذو عقدتين مخيتين تقعان في الجهة الظهرية وعقدة بطنية وحبل عصبي مصمت مزدوج يحمل عقداً عصبية .

غير أن النظام الأساسي لتعضي مفصلية الأرجل يفارق ذاك الخاص بالحلقيات في نقاط من أهمها وجود **زوائد متمفصلة** في مفصلية الأرجل، زوج منها في كل عقلة من عقل الجسم في معظم الحالات ، ومنها زوج واحد على الأقل يؤدي وظيفة فكين ؛

obvious cephalization; an **exoskeleton** of a tough chitinous secretion of the epidermis that becomes flexible upon the appendages and trunk so as to provide **joints**; and the main body cavity is a **haemocoel,** i.e. the cavity of the blood vascular system is so expanded as to bathe the internal organs, while the true coelom, which is the main body cavity in the annelids, has become considerably reduced in size. Neither nephridia nor cilia (except in *Peripatus*) are present, but with one or more pairs of coelomoducts as gonads and often as excretory organs.

The phylum Arthropoda is the largest of the animal phyla, and also the most successful, that they have conquered every ecological niche. They are classified into six classes :

I. Class ONYCHOPHORA

This class comprises small forms with a soft rounded body, the exoskeleton being thin, and their body and appendages are **unjointed.** The head is not well marked off from the rest of the body or trunk and is formed of 3 segments, the first is

ورأسية أكثر وضوحاً ؛ **وهيكل خارجي** شيتيني تفرزه البشرة ويصير متثنياً على الزوائد والجذع فتتكون **المفاصل** . والتجويف الرئيسي في الجسم **هيموسيل** ، أي أن تجويف الجهاز الوعائي الدموي يتسع لدرجة أنه يغمر الأعضاء الداخلية ، بينما السيلوم الحقيقي ، الذي هو التجويف الرئيسي في جسم الحلقيات ، قد تضاءل في الحجم كثيراً . ولا توجد في مفصلية الأرجل نفريدات أو أهداب (فيما عدا في بريباتس) ، غير أن لها زوجاً واحداً أو زوجين من القنوات السيلومية تعمل كمجاري تناسلية ، وكثيراً ما تعمل كأعضاء إخراجية .

وشعبة مفصلية الأرجل أكبر شعب الحيوان كافة ، كما أنها أنجحها جميعاً ، حتى أنها قد غزت كل موطن بيئي ، وتصنف في ست طوائف :

١ ـ طائفة مخلبية الأرجل

تشتمل هذه الطائفة على أشكال صغيرة من الحيوان ، ذات جسم مُدوّر طري ، ذلك لأن الهيكل الخارجي فيها رقيق ، والجسم فيها والزوائد **غير متمفصلة** . والرأس غير واضح وضوحاً ظاهراً من بقية الجسم

preoral with **preantennae** and the other two are postoral carrying two pairs of appendages modified as **jaws** and **oral papillae** respectively. It also bears simple vesicle-like **eyes.** The trunk consists of uniform segments, each of which bears a pair of **parapodia-like limbs** ending in 2 claws. The body wall has an outer circular and an inner longitudinal muscle layer and is covered with thin cuticle. The respiratory system is of the **tracheal** type and the spiracles are scattered irregularly on the body. Excretory organs are **nephridia - like** and segmentally arranged with **ciliated coelomoducts.** There are **cilia** in the genital ducts. Sexes are separate and development is direct. The nervous system is simple with a dorsal brain, an oesophageal ring and two widely separate latero-ventral nerve cords.

The Onychophora are the most primitive Arthropoda, and apart from their haemocoelic body cavity and tracheal respiratory system their structure is mainly annelidan. Some authorities prefer to consider

أو الجذع ، ويتكون من ٣ عقلات أولاها أمام فمية ذات **زبانيين قبليتين** ، والأخريان خلف فميتين وتحملان زوجين من الزوائد متحورين إلى **فكين** و**حلمتين فميتين** على التوالى . ويحمل الرأس كذلك **أعيناً** بسيطة حويصلية الشكل . ويتركب الجذع من عقل متجانسة ، تحمل كل منها زوجاً من **الأطراف تشبه نظائر الأرجل** ، وينتهى كل منهما بمخلبين . ولجدار الجسم طبقة عضلية دائرية خارجية وطبقة عضلية طولية داخلية ، كما أنه مغطى بجليد رقيق ، والجهاز التنفسى من الطراز القصبى ، وتوجد الثغور التنفسية مبعثرة على الجسم بغير نظام . وأعضاء الإخراج شبيهة **بالنفريدات** وتنتظم انتظاماً عقلياً ، ولها **مجارى سيلومية مهدبة** . وتوجد **أهداب** فى المجارى التناسلية . والجنسان منفصلان وعملية التكوين مباشرة . والجهاز العصبى بسيط ، فهو ذو مخ ظهرى وحلقة مريئية وحبلين عصبيين بطنيين جانبيين منفصلين كل عن الآخر انفصالاً واضحاً .

وحلبية الأرجل هى أكثر مفصلية الأرجل بدائية ، وفيما عدا تجويف جسمها الهيموسيلى وجهازها التنفسى القصبى فإن بنيانها بنيان الحلقيات أساساً ، ويفضل بعض الثقات

them to form a separate phylum standing half-way between the Annelida and the Arthropoda. All the living forms are terrestrial with a discontinuous distribution in the tropical and subtropical forests.

Peripatus

The species of this genus live in the damp forests in many parts of the world, where they remain below leaves, bark, stones and the like. They are nocturnal and carnivorous, feeding on insects which they catch by means of the slime they jet from their oral papillae.

a) **External Features.**

Examine the provided specimen of *Peripatus* and note :

— The **body form,** caterpillar-like, soft and rounded, **without external segmentation.** *The first segment persists (disappears in the adult in all other Arthropoda)* and carries a pair of long **feelers** called the **pre-antennae.** The **mouth** lies ventrally in this segment. There are paired metameric **appendages** on the trunk which differ in number according to species. Note the presence on the skin of numerous

اعتبارها شعبة منفصلة تقف فى منتصف الطريق بين الحلقيات ومفصلية الأرجل . وجميع الأشكال الحية برية وانتشارها غير متصل ، فى الغابات الاستوائية وشبه الاستوائية .

البريباتس

تعيش أنواع هذا الجنس فى الغابات الرطبة فى أنحاء كثيرة من العالم ، حيث تظل تحت الأوراق والقلف والحجارة وما أشبه ، وهى ليلية ولاحمة ، أى تغتذى بالحشرات التى تمسك بها بواسطة مادة لزجة مخاطية تقذف بها من حلماتها الفمية .

ا ــ **الصفات الخارجية .**

افحص عينة «البريباتس» المعطاة لك وتبين :

ــ **شكل الجسم** ، كالأسروع (أى دودة القز) ، وهو طرى ومدور **وبدون تعقيل خارجى** . وتبقى العقلة *الأولى (تختفى فى الحيوان البالغ فى جميع مفصلية الأرجل الأخرى)* وتحمل **لماستين** طويلتين تسميان **الزبانيين القبليتين** ، ويقع **الفم** فى الناحية البطنية لهذه العقلة . وثمة **زوائد** زوجية تنتظم انتظاماً عقلياً تكرارياً على الجذع ، وتختلف فى العدد على حسب النوع . تبين على

conical **tubercles**(thought to be tactile).

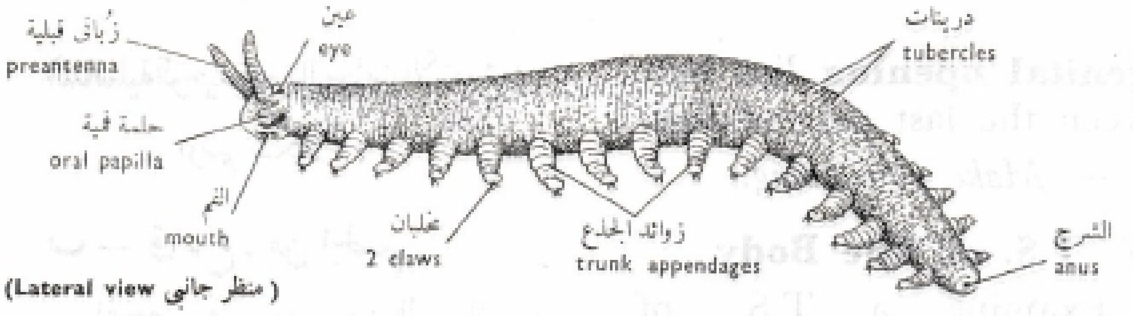
— Examine the **head** with a hand-lens and note that the **preantennae** are ringed and beset by **tubercles** (main sense organs). Two simple **eyes** are present on the dorsal surface, each one lying posterior to the base of a preantenna, and has a shining spherical lens. In the sides of the mouth are two **jaws** (appendages of the 2nd segment) armed with cutting blades. Lateral to the mouth are short processes known as the **oral papillae** (belong to 3rd segment) which are also ringed and on which the slime glands open.

— The **trunk appendages,** are all alike and arranged in pairs along the sides of the body. Each appendage consists of a short hollow cone bearing at its distal end a **spinose pad** and a retractile terminal **foot** with prominent **tubercles** and two recurved **claws**; a **nephridiopore** opens on the ventral side at the base of each. **Crural** or **coxal glands** are found in the male and open also close to the nephridiopores. The **anus** is found at the posterior end and the single

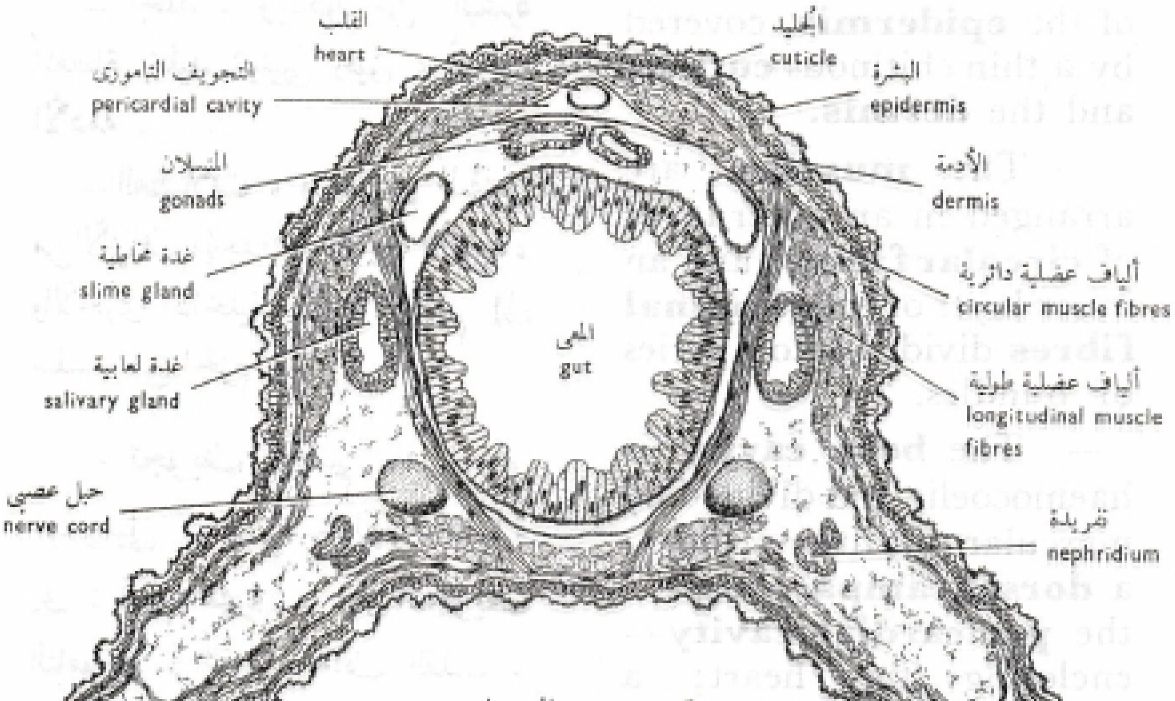
الجلد وجود **درينات مخروطية** متعددة (يظن أنها لمسية) .

— افحص **الرأس** بعدسة يدوية وتبين أن **الزبانيين القبليتين** محلقتان وعليهما **درينات** كثيرة (أعضاء الحس الرئيسية) ، وتوجد **عينان** بسيطتان على السطح الظهرى ، تقع كل منهما خلف قاعدة إحدى الزبانيين القبيلتين ، ولها عدسة كروية لامعة . ويوجد فى جانبى الفم **فكان** (هما زائدتا العقلة الثانية) مسلحان بنصلين قاطعين . وتوجد إلى الخارج من الفم زائدتان قصيرتان تسميان **الحلمتين الفميتين** (تنتميان إلى العقلة الثالثة) وهما مُحَلّقتان أيضاً ، وتفتح عليهما الغدد المخاطية .

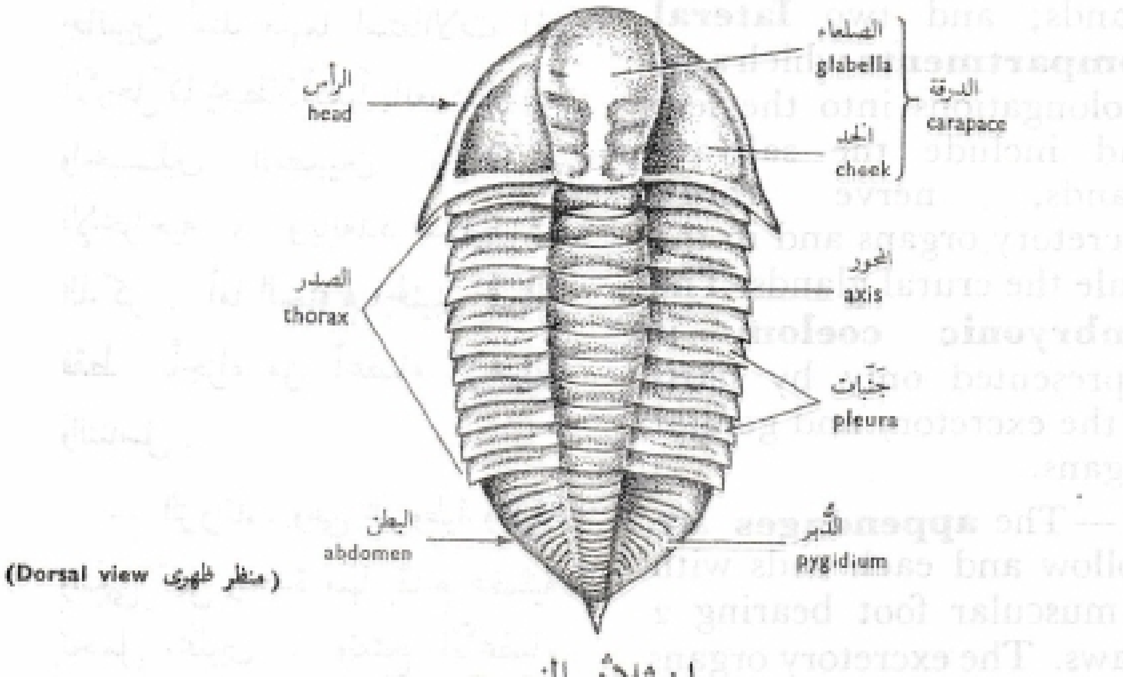
— **زوائد الجذع** ، وهى كلها متشابهة وتنتظم أزواجاً أزواجاً على طول جانبى الجسم . وتتركب كل زائدة من مخروط أجوف قصير يحمل عند طرفه البعيد **وسادة شوكية وقدماً** انتهائية قابلة للانكماش ذات **درينات** بارزة **ومخلبين** مقوسين ، ويفتح **ثقب نفريدى** على الجانب البطنى لقاعدة كل منها . وتوجد فى الذكر **غدد ساقية أو حرقفية** تفتح أيضاً قريباً من ثقوب النفريدات . ويوجد **الشرج** عند الطرف الحلقى ، وتقع **الفتحة**



البريباتس
PERIPATUS



ق.ع. من البريباتس
T.S. of Peripatus



حيوان ثلاثي الفصوص
A TRILOBITE

genital opening lies between the last pair of legs.

— *Make a drawing.*

b) **T.S. of The Body.**

Examine a T.S. of *Peripatus* and note :

— The **skin** is formed of the **epidermis,** covered by a thin chitinous **cuticle,** and the **dermis.**

— The **muscles** are arranged in an outer layer of **circular fibres,** and an inner layer of **longitudinal fibres** divided into a series of bundles.

— The **body cavity** is haemocoelic and divided by muscular partitions into : a **dorsal campartment** — the **pericardial cavity** — enclosing the heart; a **median compartment** below the latter surrounding the gut, gonads and slime glands; and two **lateral compartments** which send prolongations into the legs and include the salivary glands, nerve cords, excretory organs and in the male the crural glands. The **embryonic coelom** is represented only by parts of the excretory and genital organs.

— The **appendages** are hollow and each ends with a muscular foot bearing 2 claws. The excretory organs

التناسلية الوحيدة بين الرجلين الأخيرتين .

. . . . ارسم شكلاً .

ب — ق . ع . من الجسم .

افحص ق . ع . «من البريباتس» وتبين :

— **الجلد** ، ويتكون من **البشرة** المغطاة **بجليد** شيتينى رقيق ، ثم من **الأدمة** .

— **العضلات** ، وتنتظم فى طبقتين من الألياف ، إحداهما خارجية **دائرية** ، والأخرى داخلية **طولية** تنقسم إلى سلسلة من الحزم .

— **تجويف الجسم** ، وهو هيموسيلى ومقسم بحواجز عضلية إلى : **قسم ظهرى** ، هو **التجويف التامورى** ، الذى يغلف القلب ، **وقسم وسطى** أسفله يحيط بالمعى والمناسل والغدد المخاطية ، **وقسمين جانبيين** تمتد منهما استطالات إلى الأرجل كما يحيطان أيضاً بالغدد اللعابية والحبلين العصبيين والأعضاء الإخراجية ، وبالغدد الساقية فى الذكر . أما **السيلوم الجنينى** فممثل فقط بأجزاء من أعضاء الإخراج والتناسل .

— **الزوائد** ، وهى مخروطية ومجوفة وتنتهى كل واحدة منها بقدم عضلية تحمل مخلبين ، وتفتح الأعضاء

and crural glands open near their bases.

— *Make a labelled drawing of a T.S. of Peripatus.*

— "*Peripatus* is said to form a connecting link between annelids and arthropods". Discuss this statement and distinguish its features which are of the annelidan type and those which are of the arthropod type.

الإخراجية والغدد الساقية بالقرب من قواعدها .

. . . . ارسم شكلاً موضح الأجزاء بأسمائها ا ق. ع. من «البريباتس» .

— يقال عن «البريباتس» إنه يكون حلقة وصل بين الحلقيات ومفصلية الأرجل » . ناقش هذه العبارة وميز صفاته الحلقية الطراز وتلك المفصلية الطراز .

II. Class TRILOBITA

The trilobites, like the onychophorans, are ancestral forms with primitive features. But, while the Onychophora are widely divergent from the common arthropod classes, the Trilobita are closely related to the next class , the Crustacea.

The trilobites, however, are entirely extinct and used to live during the Palaeozoic era, some 200 million years ago. They also used to be very numerous but became extinct during the mesozoic era. Thus our knowledge about the Trilobita comes entirely from fossils.

The body was moulded into **three lobes** (hence derived their name) and was distinctly formed of head, thorax and abdomen. They had one pair of uniramous preoral antennae, and paired jointed appendages to all the postoral somites. These appendages were nearly all alike, each had two rami (an exopodite and an endopodite).

Examine the moulds and casts of some fossil trilobites

٢ – طائفة الثلاثية الفصوص

تنتظم الثلاثية الفصوص ، مثل مخلبية الأرجل، أشكالاً سلفية ذات صفات بدائية ، غير أننا إذ نجد مخلبية الأرجل قد ابتعدت كثيراً عن طوائف مفصلية الأرجل الشائعة فإن الثلاثية الفصوص تنتمى انتماء وثيقاً إلى الطائفة التالية ، وهى القشريات .

غير أن الثلاثية الفصوص بائدة تماماً ، وكانت تعيش فى إبان الأحقاب الأولى ، منذ نحو ٢٠٠ مليون سنة ، كما أنها كانت كثيرة جداً ولكنها بادت فى أثناء الأحقاب الثانوية ، وهكذا نستمد معلوماتنا كلية عن الثلاثية الفصوص من الحفريات .

وكان الجسم مصوغاً فى **ثلاثة فصوص** (ومن هنا استمدت الطائفة اسمها) وكان مكوناً بشكل واضح من رأس وصدر وبطن . وكان لها زوج واحد من الزبانيات أمام الفمية أحادية الشعبة وزوائد متمفصلة زوجية لجميع السوميتات خلف الفمية . وكانت هذه الزوائد جميعاً متساوية فى الحجم تقريباً ، وكان لكل منها شعبتان (الشدفة الوحشية والشدفة الإنسية).

افحص قوالب بعض حفريات

and try to distinguish the diagnostic features of the class :

—The **head**(5 segments) was covered by a **carapace** or **cephalic shield** in which an axial part or **glabella** and two lateral **cheeks** may be recognized.

— The **thorax** and **abdomen** were formed of a number of segments (variable according to species), each distinguished into a median axial portion or **axis** and two lateral **pleura.** The thoracic segments were free and movably articulated, while those of the abdomen were united and covered dorsally by a **caudal shield** or **pygidium.**

— It is very rare to see any trace of appendages or other structures on the ventral surface of such casts.

— *Draw.*

الثلاثية الفصوص وحاول أن تميز فيها الصفات التشخيصية للطائفة :

ـ **الرأس** (٥ عقلات) ، وكان مغطى **بدرقة** أو **درع رأسية** يمكن أن يُتعرف فيها على جزء محورى يسمى **الصلعاء** ، **وخدين** جانبيين .

ـ **الصدر والبطن** ، وكانا مكونين من عدد من العقل (يختلف على حسب النوع) ، وكانت كل منها مميزة إلى جزء محورى أو **محور** وجزأين جانبيين هما **الجنبتان** . وكانت العقل الصدرية حرة ومتمفصل بعضها مع بعض ، بينما كانت عقل البطن متحدة ومغطاة من الناحية الظهرية **بدرع ذيلية أو الدُبر** .

ـ من النادر جداً أن ترى أى أثر للزوائد أو التراكيب البنائية الأخرى على السطح البطنى فى مثل تلك القوالب .

. . . . ارسم .

III. Class CRUSTACEA

This is a very successful class, most members of which are aquatic, living in the sea or fresh water. The body segments are grouped into three regions differentiated by their shape and their appendages and known as the head, thorax (both frequently consolidated to form a cephalothorax) and abdomen. The head is formed of 6 segments and is often protected by a carapace that arises as a skin fold at its posterior end, and sometimes extends backwards to cover some thoracic segments. The 1st segment in the head is embryonic, the 2nd and 3rd bear each a pair of antennae (preoral), and the remaining 3 segments bear 3 pairs of appendages (postoral) acting as jaws (the mandibles, 1st and 2nd maxillae). The number of postcephalic segments varies in different crustaceans, but there is typically one pair of appendages or limbs to every segment (sometimes absent from the abdomen).

The appendages are typically biramous, consisting of a basal stem or

٣ – طائفة القشريات

هذه طائفة ناجحة جداً ، معظم أفرادها مائى ، يعيش فى البحر والماء العذب ، وتتجمع عقل الجسم فى ثلاث مناطق تتميز بشكلها وزوائدها ، وتعرف بالرأس والصدر (وكثيراً ما يندمجان معاً ليكونا الرأس الصدرى) والبطن . ويتكون الرأس من ٦ عقلات وغالباً ما تحميه درقة تنشأ كثنية جلدية من طرفه الخلفى ، تستطيل أحيانا إلى الخلف لتغطى بعض العقلات الصدرية. والعقلة الأولى فى الرأس جنينية ، وتحمل كل من الثانية والثالثة زبانيين (أمام الفم) وتحمل العقلات الثلاث الباقية ٣ أزواج من الزوائد (خلف الفم) تعمل كفكوك (وهى اللحيان والفكان الأولان والفكان الثانيان) . ويختلف عدد العقل خلف الرأسية فى القشريات المختلفة ، غير أنه يوجد فى الحالات النموذجية زوج من الزوائد أو الأطراف متصل بكل عقلة (أحياناً تغيب من البطن) .

والزوائد فى الحالة النموذجية ذات شعبتين ، وتتركب من ساق قاعدية

٦٤

protopodite and two rami, an outer exopodite and an inner endopodite. However, they may be variously modified in form and function to serve different purposes as food capture, walking, swimming, respiration or reproduction.

The exoskeleton is usually tough and consists of chitin impregnated with lime salts forming a series of hardened plates or sclerites. These are coalesced together in some places and separated by flexible chitin in others.

Respiration is effected either cutaneously or by gills, which are branched filamentous or foliaceous processes of the body. Excretion takes place by antennal and maxillary glands (which are partly coelomoducts). The sexes are usually separate, and development involves usually the formation of a **nauplius larva.** The larvae and many of the adult forms constitute an important part among the plankton which affords food for many fish and other animals.

أو الشدفة الأولية ومن شعبتين ، واحدة خارجية هى الشدفة الوحشية وأخرى داخلية هى الشدفة الإنسية ، غير أنها قد تتحور بطرق شتى فى الشكل والوظيفة لتؤدى أغراضاً شتى كالقبض على الغذاء أو المشى أو السباحة أو التنفس أو التكاثر .

والهيكل الخارجى جامد فى الغالب ويتركب من شيتين مشرب بأملاح الجير مكوناً سلسلة من الصفائح الصلبة أو الصُلْبيات ، التى قد يتحد بعضها مع بعض فى بعض الأماكن ، وتنفصل بشيتين قابل للتثنى فى بعض الأماكن الأخرى .

ويتم التنفس إما بالجلد أو بواسطة الخياشيم ، وهى نتوءات من الجسم خيطية أو ورقية متفرعة . ويتم الإخراج عن طريق غدد زُبانية وفكية (وهى مجارى سيلومية جزئياً) . والجنسان فى الغالب منفصلان وتتضمن عملية التكوين غالباً تكوين **برقانة نوبليوس** . وتكون اليرقانات وكثير من الأشكال البالغة من هذه القشريات جزءاً هاماً من العوالق (البلانكتون) التى تشكل غذاء لكثير من الأسماك وغيرها من الحيوانات .

The Prawn

Penaeus japonicus

The prawn is a prominent member of our marine fauna, and is highly esteemed as food. Several species of prawn are known, and any of them may be used for study.

a) **External Features.**

Examine the specimen provided and note :

— The general reddish-grey **colour** of the body (becomes orange-pink on boiling the animal or on preservation in formalin), its general appearance and the hard **exoskeleton** which protects it. The **body** is divided into an anterior rigid **cephalothorax** (head and thorax consolidated) and a posterior flexible **abdomen** formed of distinct jointed segments and a terminal **telson.**

— The **cephalothorax** (6 cephalic + all 8 thoracic segments) is covered on all sides except ventrally by a strong shield or **carapace,** produced anteriorly into a long serrated and pointed extension, the **rostrum.** The head exhibits no external signs of segmentation, and no segmentation is

الجمبرى

بينيوس جابونيكس

الجمبرى نوع بارز فى فونتنا البحرية ، ويقدره السكان كغذاء تقديراً كبيراً ، وتعرف منه أنواع عدة يصلح أى منها للدراسة .

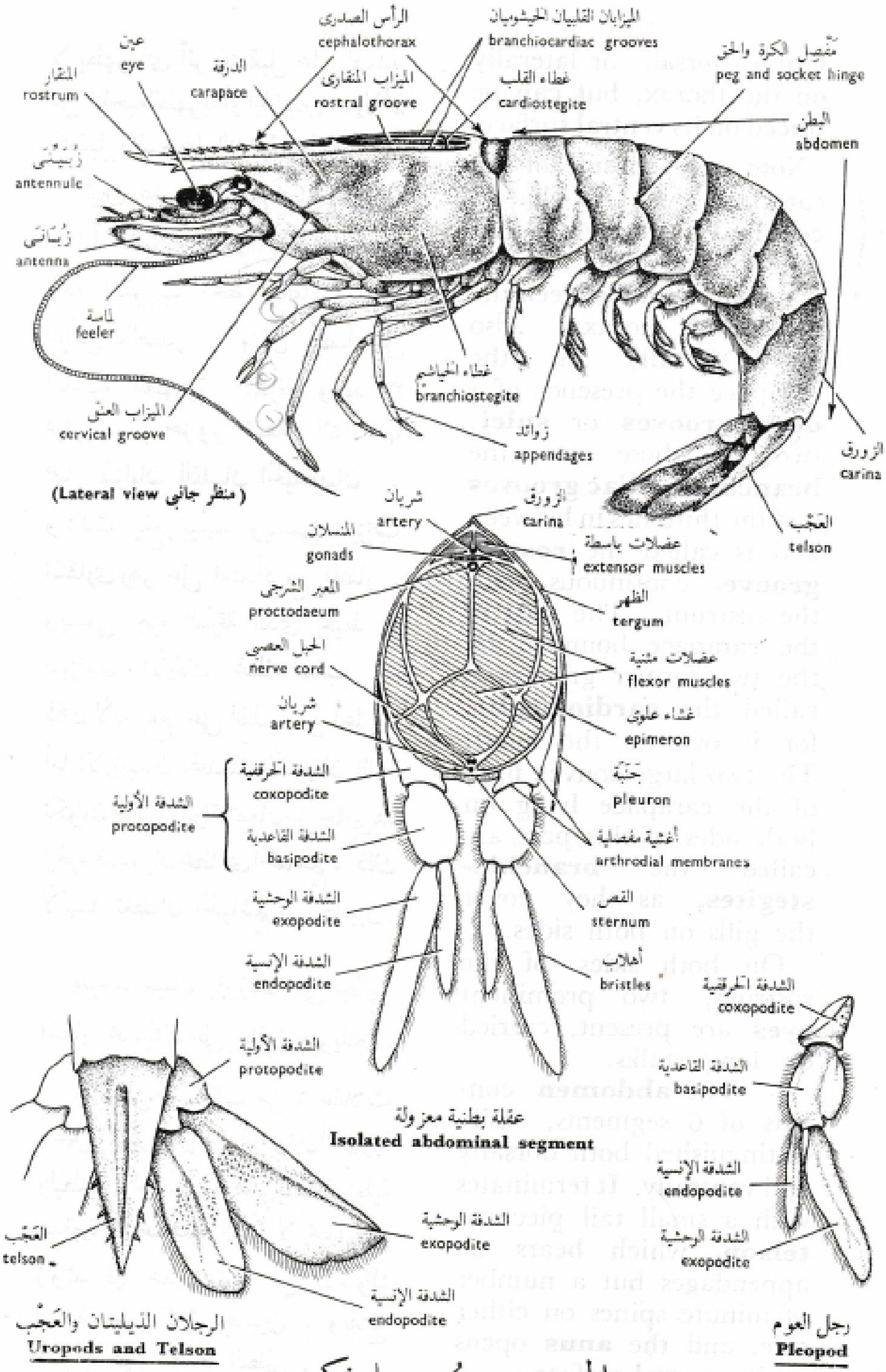
ا ـ **الصفات الخارجية .**

افحص العينة المعطاة لك وتبين :

ـ **اللون** الرمادى المحمر العام للجسم (يصير برتقالياً وردياً عند غلى الحيوان أو حفظه فى الفورمالين) ، ثم المظهر العام للجسم ، ثم **الهيكل الخارجى** الذى يحميه . **والجسم** مقسم إلى **رأس صدرى** أمامى جاسىء (من الرأس والصدر المندمجين) **وبطن** خلفى مرن يتركب من عقلات متمفصلة واضحة **وعَجْب*** انتهائى .

ـ **الرأس الصدرى** (من العقلات الرأسية الست + جميع العقلات الصدرية الثمان) ، وهو مغطى من جميع الجوانب ، عدا الناحية البطنية ، بدرع قوية أو **درقة** تستطيل إلى الأمام مكونة استطالة طويلة مسننة مدببة هى **المنقار**. ولا يُبين الرأس أية إشارة خارجية للتعقيل ، وكذلك

* العجب ، فى اللغة مؤخر كل شىء.



الجمبري « بينيوس جابونيكس »

PENAEUS JAPONICUS

visible dorsally or laterally on the thorax, but can be traced on its ventral surface.

Note on each side of the carapace a V-shaped **cervical groove** that roughly represents the line of demarkation between the head and thorax. Also note dorsally on the carapace the presence of 3 **deep grooves** or **sulci**; two of these are the **branchiocardiac grooves** and the third lies in between and is called the **rostral groove,** continuous with the rostrum. The part of the carapace bounded by the two former grooves is called the **cardiostegite,** for it overlies the heart. The two large convex flaps of the carapace lying on both sides of this part are called the **branchio-stegites,** as they cover the gills on both sides.

On both sides of the rostrum, two prominent **eyes** are present, carried on long stalks.

— The **abdomen** consists of 6 segments, easily distinguished both dorsally and ventrally. It terminates with a small tail piece or **telson,** which bears no appendages but a number of minute spines on either side, and the **anus** opens on its ventral surface.

لا يظهر أى أثر للتعقيل على الصدر من الناحية الظهرية أو الجانبين ، إلا أن التعقيل واضح على الناحية البطنية .

تبين على كل من جانبى الدرقة ميزاباً عنقياً على شكل ٧ يمثل على وجه التقريب الخط الفاصل بين الرأس والصدر . وتبين أيضاً على الناحية الظهرية للدرقة وجود ٣ **ميازيب أو حزوز عميقة** . اثنان منها هما **الميزابان القلبيان الخيشوميان** ، والثالث يقع بينهما ويسمى **الميزاب المنقارى** وهو على امتداد مع المنقار . ويسمى جزء الدرقة الذى يحيط به الميزابان الأولان **غطاء القلب** ، ذلك لأنه يقع على القلب من أعلى ، أما الأرخيتان المحدبتان الكبيرتان اللتان تكونان جانبى الدرقة وتقعان على جانبى هذا الجزء فتسميان **غطاءى الخياشيم** ، ذلك لأنهما تغطيان الخياشيم على الجانبين .

وتوجد **عينان** بارزتان على جانبى المنقار محمولتان على ساقين طويلتين .

— **البطن** ، ويتركب من ٦ عقلات يسهل التمييز بينها من الناحيتين الظهرية والبطنية . وينتهى البطن بقطعة ذيلية صغيرة أو **عجب** الذى لا يحمل أية زوائد فيما عدا عدداً من الأشواك الدقيقة على كلا الجانبين ، ويفتح **الشرج** على سطحه البطنى .

Hold the prawn in your hands to examine the flexibility of its abdomen. Note that the abdominal segments can be moved upon one another only in a vertical plane (not from side to side). This movement is aided by the **arthrodial membranes** between the hardened skeletal covers of the segments, and the presence of a series of **peg and socket hinges** on each side. Each hinge is composed of a peg-like process that arises from one segment and fits in a socket-like depression in the segment next in front. Note also that a high degree of flexion is possible towards the ventral side, but the overlapping of the successive skeletal covers of the abdominal segments allows flexion dorsally to a limited extent.

— **A pair of limbs** or **appendages** arises on every segment, the most noticeable are the very long **antennae** attached to the head, the **walking legs** to the thorax and the **swimmerets** to the abdomen. Note on the body surface and the appendages minute **bristles** of various kinds, which are hollow processes of the cuticle.

أمسك بالجمبرى بين يديك لتفحص قابلية بطنه للتثنى . تبين أن عقلات البطن يمكن أن تتحرك الواحدة منها فوق الأخرى ، على أن ذلك يكون فى مستوى رأسى (لا من جانب إلى جانب) ، ويساعد هذه الحركة وجود **أغشية مفصلية** بين الأغطية الهيكلية الجامدة للعقل ، وكذلك وجود سلسلة من **المفاصل التى تشبه الكرة والحق** على كل من الجانبين ، ويتركب كل مفصل من نتوء كالمشجب أو الكرة ينشأ من إحدى العقلات ويبيت فى منخفض كالحق فى العقلة التالية لها من الأمام . تبين أيضاً أن هناك قدراً كبيراً من التثنى تجاه الجانب البطنى ، إلا أن تراكب الأغطية الهيكلية المتتابعة لعقلات البطن يسمح بتثن من الناحية الظهرية بقدر محدود .

— **طرفين أو زائدتين** ، ينشآن من كل عقلة ، وأظهر هذه الزوائد هى **الزبانيان** المتصلتان بالرأس ، **وأرجل المشى** المتصلة بالصدر ، **وأرجل العوم** بالبطن . تبين على سطح الجسم والزوائد وجود **أهلاب** دقيقة من أنواع شتى ، وهى عبارة عن نتوءات مجوفة من الجليد .

* Cut with a sharp knife or razor one of the segments from the middle of the abdomen, with its pair of appendages. Examine it to see its general organization, its exoskeleton and the structure of its appendages, and note :

— The **exoskeleton** is composed of the following hardened pieces or **sclerites,** welded together to form a ring around the segment : the **tergum** is a large convex dorsal sclerite produced mid-dorsally into a tolerable **carina** (more pronounced on the posterior abdominal segments); the **pleura** (sing. pleuron) are two downward projections of the tergum, one on either side, fringed with bristles; the **sternum** is a small transverse sclerite covering the ventral surface between the bases of the appendages; and the **epimera** (sing. epimeron) are two sclerites, one on either side, connecting the tergum with the bases of the appendages.

— The **arthrodial membranes** are soft articulating membranes, formed by unhardened cuticle, which connect the skeleton of the different segments of the appendage together and to that of the segment.

— The **abdominal appendage** consists of a

* اقطع بسكين حاد أو موسى إحدى العقلات من وسط البطن بزائدتيها . افحصها لترى تعضيها العام وهيكلها الخارجي وبنيان زائدتيها ، ثم تبين :

— **الهيكل الخارجي** ، ويتركب من القطع الصلبة أو **الصلبيات** الآتية المندمج بعضها فى بعض لتكون حلقة حول العقلة : **الظهر** ، وهو صلبية ظهرية محدبة كبيرة تنتأ على الخط المنصف الظهرى فى رقة مكونة **زورقاً** (الذى يكون أكثر وضوحاً على العقلات البطنية الخلفية) ؛ **والجنبتان أو البلورتان** ، وهما بروزان من الظهر متجهان إلى أسفل ، واحدة على كل جانب ، ومسجفتان بالأهلاب ؛ **والقص** ، وهو صلبية مستعرضة تغطى السطح البطنى بين قاعدتى الزائدتين ؛ **والغشاءان العلويان** ، وهما صلبيتان واحدة على كل جانب ، تربطان الظهر بقاعدتى الزائدتين .

— **الأغشية المفصلية** ، وهى أغشية مفصلية رخوة ، تتكون من جليد غير متصلب ، وتربط هيكل الشدف المختلفة للطرف بعضها ببعض وبهيكل العقلة .

— **الزائدة البطنية** ، وتتركب من

number of segments or **podomeres,** each covered with a tubular hard sclerite, and all are movably articulating at joints, hence the phylum got its name — the **Arthropoda.** It has a basal stem or **protopodite** formed of 2 podomeres, a proximal **coxopodite** and a distal **basipodite,** and carries 2 rami, an **endopodite** nearer to the mid-line and an **exopodite** to the outer side. Such appendage is a **typical biramous appendage** or a **stenopodium** (i.e. with 2 slender rami).

— The **muscles** are voluminous and arranged in fascicula, the two small dorsal ones are **extensor muscles,** while most of the remaining fascicula are **flexor muscles.** The **gut** is seen dorsally, and the **nerve cord** on the ventral side above the sternum.

— *Make drawings of a lateral view of the prawn, and of an isolated abdominal segment with its appendages. Label the parts.*

* Lift the lateral edges of the carapace of a fresh specimen, cut a piece of the underlying skin, spread it on a slide in glycerine and examine it under the L.P.

عدد من الشدف ، أو **القطع الرجلية،** وكل من هذه الشدف مغطى بصُلْبيِّة جامدة أنبوبية ، وكلها يتحرك بعضها فوق بعض بمفاصل ، ومن ثم اشتقت الشعبة اسمها — **مفصلية الأرجل .** وهي تتركب من ساق قاعدية أو **الشدفة الأولية** التي تتكون من قطعتين رجليتين ، واحدة قريبة هي **الشدفة الحرقفية** وواحدة بعيدة هي **الشدفة القاعدية** التي تحمل شعبتين ، **الشدفة الإنسية** وهي أقرب إلى الخط المنصف **والشدفة الوحشية** على الجانب الخارجي. ومثل هذه الزائدة هي **زائدة ذات شعبتين نموذجية أو رجل حَمِشَة** (أي ذات شعبتين نحيلتين).

— **العضلات** ، وهي غليظة وتنتظم في حزم ، الظهريتان منها **عضلات باسطة** بينما معظم الحزم الباقية **عضلات مُثنية** . ويرى **المعى** تجاه الناحية الظهرية ، كما يرى **الحبل العصبي** تجاه الناحية البطنية فوق القص .

— . . . . ارسم شكلين للمنظر الجانبي للجمبري ولعقلة بطنية معزولة بزائدتيها. أشر إلى الأجزاء بأسمائها .

* ارفع من عينة طازجة الحافتين الجانبيتين للدرقة ، ثم اقطع قطعة من الجلد الواقع تحتهما وافردها على شريحة زجاجية في الجلسرين وافحصها تحت الشيئية الصغرى .

Note the numerous beautifully coloured **chromatophores** in the skin. The colour of the animal changes in adaptation to the colours of the surroundings according to the distribution of their contained pigment granules.

b) The Appendages.

You have noted that the body segments are 20 in number; the first disappears in the adult and is therefore not represented by any appendages. A pair of appendages is attached to each of the other 19 segments. All these appendages are believed to be fundamentally similar and of a biramous nature like those attached to the abdominal segment which you have just examined. However, you will notice that they apparently show a great variety of modifications, from this typical biramous condition, by which they serve various functions. Thus they provide an excellent example of the phenomenon known as **serial homology,** which is demonstrated by such a series of homologous structures modified in different ways and perform different functions.

تبين **البوصيات الملونة** تلويناً جميلاً الموجودة فى الجلد وهى عديدة . ويتغير لون الحيوان متكيفاً فى ذلك مع ألوان الوسط المحيط على حسب انتشار الحبيبات الصبغية المحتواة فى هذه البوصيات .

ب — الزوائد أو الأطراف .

لقد تبينت أن عقل الجسم ٢٠ فى العدد ، تختفى الأولى منها فى الحيوان البالغ . وهكذا لا تمثلها أية زوائد ، ويتصل زوج من الزوائد أو الأطراف بكل من الـ ١٩ عقلة الأخرى . ومن المعتقد أن جميع تلك الزوائد متشابهة أساساً ، طبيعتها من ذات الشعبتين كتلك المتصلة بالعقلة البطنية التى سبق لك أن فحصتها ، غير أنك سوف تلحظ أن بها تنوعاً كبيراً من التحورات الواضحة ، من هذه الحالة النموذجية ذات الشعبتين ، وتستطيع بها أن تؤدى وظائف شتى . وهكذا تمدنا الزوائد بمثال ممتاز للظاهرة التى نعرفها باسم **التشابه البنائى التتابعى** ، الذى توضحه مثل تلك التراكيب المتشابهة البناء والمتحورة بطرق مختلفة وتؤدى وظائف مختلفة .

Proceed to study the appendages in succession starting from behind (the least modified) towards the anterior end (the most modified).

تدرج فى دراسة الزوائد فى تسلسل مبتدئاً من الخلف (حيث يكون تحور الزوائد أقل ما يمكن) تجاه الطرف الأمامى للجسم (حيث يكون تحور الزوائد أكثر ما يمكن).

* Pin down your specimen to the dissecting dish, dorsal side downwards, and detach the appendages on one side, one at a time as you identify them from the description and drawings, and arrange them serially on a sheet of paper in the dissecting dish. In order to romove the complete appendage, hold the scissors in one hand and cut the appendage at its base very close to the body, while pulling it with the forceps held in the other hand. The corresponding appendages of the other side can be studied *in situ*.

* ثبت عينتك بالدبابيس فى حوض التشريح بحيث يكون الجانب الظهرى متجهاً إلى أسفل ، ثم انزع الزوائد من أحد الجانبين ، واحدة واحدة وتعرف عليها من الوصف والأشكال ، ثم رتبها ترتيباً متتابعاً على قطعة من الورق فى حوض التشريح . ولكى تنزع زائدة كاملة أمسك بالمقص بإحدى يديك ثم اقطع به الزائدة عند قاعدتها قريباً جداً من الجسم بينما تكون ساحباً إياها بالملقط الذى تمسك به باليد الأخرى . أما زوائد الجانب الآخر فيمكنك أن تدرسها وهى فى الوضع الطبيعى .

The following is a brief description of the appendages, their names, sructure as well as their function.

وفيما يلى وصف موجز للزوائد بأسمائها وبنيانها ووظيفتها :

The abdominal appendages

زوائد البطن

These are 6 pairs of typically biramous appendages, used mainly for swimming. The 1st pair, however, presents some modifications and assumes a copulatory function.

هذه ٦ أزواج من الزوائد النموذجية تستخدم عادة فى السباحة ، غير أن بالزوج الأول منها بعض التحورات ويتخذ وظيفة سفادية .

No.
of segment

رقم العقلة

(20) **Uropods**

(6th abdominal)

Protopodite : a single undivided segment.

Exopodite & *endopodite :* greatly flattened and fringed with bristles.

Function: backward swimming.

The two uropods and the telson in between form a large swimming-paddle. The prawn swims quickly backwards by means of violent strokes of the fully expanded paddle, accompanied with powerful downward flexion of the abdomen.

(19-16) **Pleopods** or **Swimmerets**

(5th, 4th, 3rd and 2nd abdominal)

Protopodite : 2-segmented, a small coxopodite and a larger basipodite, fringed with bristles.

Exopodite & *endopodite :* unjointed, flattened, oar-like rami fringed with bristles (the exopodite is slightly larger).

Function : swimming.

(15) **Gonopods**

(1st abdominal)

These are modified pleopods which differ in the two sexes and thus serve to distinguish between the male and the female.

(٢٠) **الرجلان الذيليتان .**

(البطنيتان السادستان)

الشدفة الأولية : شدفة واحدة غير مقسمة .

الشدفتان الوحشية والإنسية : مفلطحتان كثيراً ومسجفتان بالأهلاب .

الوظيفة : العوم إلى الخلف .

وتكون الرجلان الذيليتان مع العَجْب (القطعة الذيلية) الواقع بينهما مجداف عوم كبير . ويعوم الجمبرى بسرعة إلى الخلف بضرب المجداف ضربات عنيفة فى الماء عند ما يكون منبسطاً انبساطاً كاملا ، ويكون ذلك مصحوباً بانثناء البطن إلى أسفل انثناء شديداً .

(١٩ — ١٦) **أرجل العوم .**

(البطنيتان الخامستان والرابعتان والثالثتان والثانيتان)

الشدفة الأولية : ذات شدفتين ، حرقفية صغيرة وقاعدية أكبر مُسجفتين بالأهلاب .

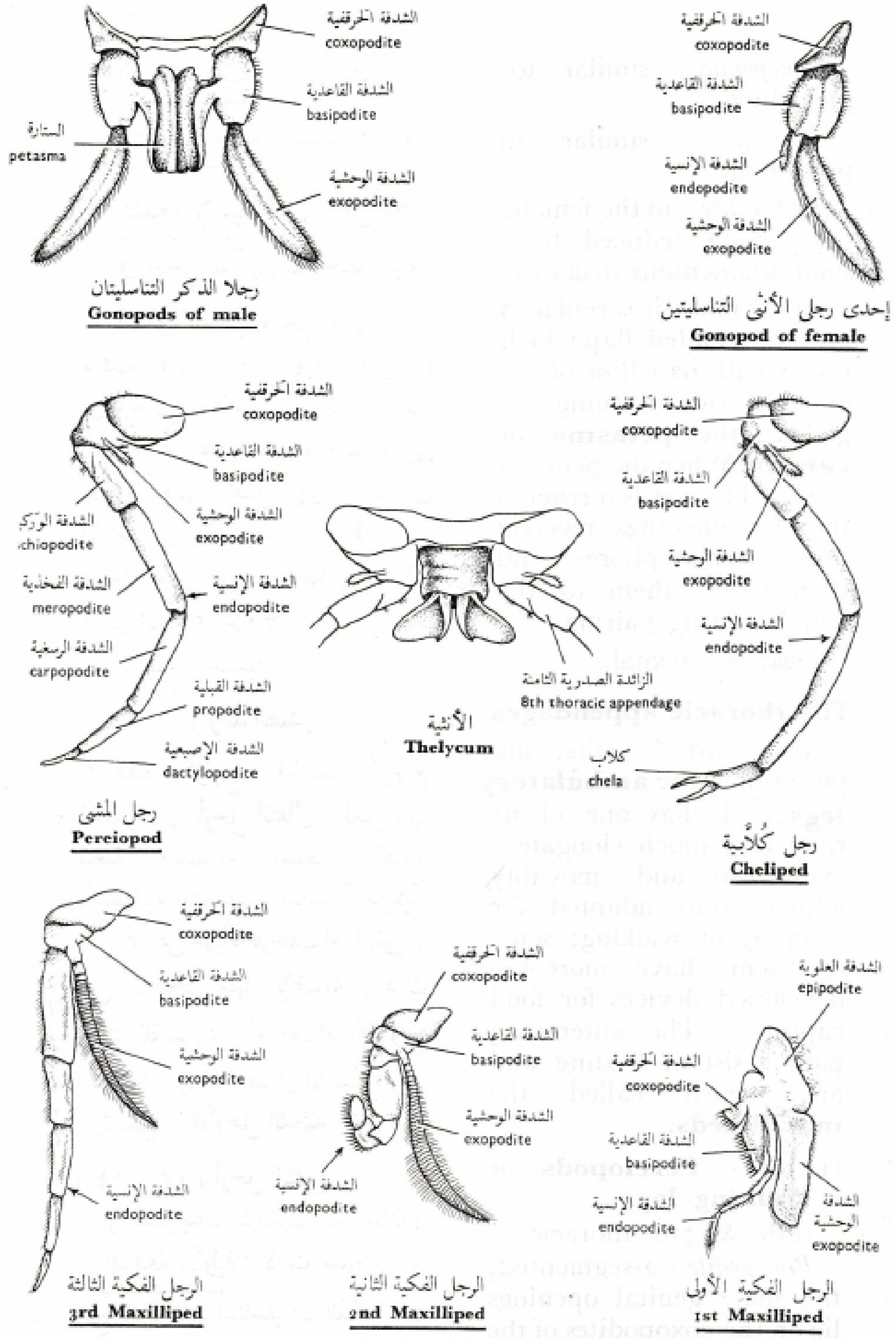
الشدفتان الوحشية والإنسية : وهما غيرمتمفصلتين ، ومفلطحتان وتشبهان المجدافين ومسجفتان بالأهلاب (الشدفة الوحشية أكبر قليلاً) .

الوظيفة : العوم .

(١٥) **الرجلان التناسليتان .**

(البطنيتان الأوليان)

هاتان رجلا عوم تختلفان فى الجنسين ، وعلى ذلك فإنهما صالحتان للتمييز بين الذكر والأنثى .



الجمبرى «بينيوس جابونيكس»

PENAEUS JAPONICUS

Protopodite : similar to preceding.

Exopodite : similar to preceding.

Endopodite : in the female, very much reduced to a small filamentous structure.

In the male, it is replaced by a thin folded flap which unites with its fellow of the opposite side forming together the **petasma** or **curtain.** When the petasma is turned forwards it reaches the male openings, receives the spermatophores and then passes them to the female during pairing.

Function : sexual.

The thoracic appendages

These are 8 pairs, the posterior 5 are **ambulatory legs,** each has one of its rami very much elongated, cylindrical and movably jointed thus adapted for creeping or walking; some of them have moreover developed devices for food capture. The anterior 3 pairs assist in feeding and are hence called the **maxillipeds.**

(14 & 13) **Pereiopods** or **Walking legs**

(8th & 7th thoracic)

Protopodite : 2-segmented; the male genital openings lie on the coxopodites of the 8th pair.

الشدفة الأوليه : شبيهة بالسابقة .

الشدفة الوحشية : شبيهة بالسابقة.

الشدفة الإنسية : فى الأنثى مختزلة فى الحجم جداً إلى بنيان خيطى صغير.

أما فى الذكر فتحل محلها أرخية متثنية رقيقة تتحد بزميلتها الموجودة فى الجانب الآخر ، مكونتين معاً **الستارة** . وعندما تتجه الستارة إلى الأمام فإنها تصل إلى الفتحتين التناسليتين الذكريتين ، فتستقبل منهما حوامل المنى وتدفعها بعدئذ إلى الأنثى فى أثناء التزاوج .

الوظيفة : جنسية .

زوائد الصدر

هذه ٨ أزواج ، الخمسة الأزواج الخلفية منها **أرجل انتقال** ، لكل منها شعبة مستطيلة استطالة كبيرة وأسطوانية ومتمفصلة تمفصلاً حركياً ومن ثم هى مهيأة للزحف أو المشى . على أن لبعض منها بالإضافة إلى ذلك وسائل للقبض على الغذاء. أما الأزواج الثلاثة الأولى فتساعد فى الاغتذاء ومن ثم تسمى **الأرجل الفكية** .

(١٤ ، ١٣) أرجل المشى .

(الصدريتان الثامنتان والسابعتان)

الشدفة الأولية : ذات شدفتين ، وتقع الفتحتان التناسليتان الذكريتان على الشدفتين الحرقفيتين للزوج الثامن.

Exopodite : very much reduced.

Endopodite: much elongated, cylindrical and formed of 5 podomeres connected by movable joints and named, from the base distally : **ischiopodite, meropodite, carpopodite, propodite** and **dactylopodite.**

Function : walking.

(12,11 &10) **Chelipeds** or Pincer-legs

(6th, 5th & 4th thoracic)

Protopodite : 2-segmented; the female genital openings lie on the coxopodites of the 6th pair.

Exopodite : similar to preceding.

Endopodite : similar to preceding except that the propodite elongates and forms with the dactylopodite a pincer or chela.

Function : food capture and defence, besides walking.

(9) **3rd Maxillipeds**

(3rd thoracic)

Protopodite : 2-segmented.

Exopodite: many-segmented, filamentous and supplied with long bristles.

Endopodite : 5-segmented as preceding but without chela, and fringed with bristles.

الشدفة الوحشية: مختزلة كثيراً جداً .

الشدفة الإنسية : ممدودة جداً ، وأسطوانية ومكونة من ٥ شدفات رجلية متصل بعضها ببعض بمفاصل متحركة وتسمى من القاعدة إلى الطرف : **الشدفة الوركية ، فالشدفة الفخذية ، فالشدفة الرسغية ، فالشدفة القبلية ، فالشدفة الإصبعية .**

الوظيفة : المشى .

(١٢ ، ١١ ، ١٠) أرجل كُلّابية.

(الصدريتان السادستان والخامستان والرابعتان)

الشدفة الأولية : ذات شدفتين وتقع الفتحتان التناسليتان الأنثيتان على الشدفتين الحرقفيتين للزوج السادس.

الشدفة الوحشية : شبيهة بالسابقة.

الشدفة الإنسية : شبيهة بالسابقة، سوى أن الشدفة القبلية تستطيل وتكون مع الشدفة الإصبعية ملقطاً أو كلاباً .

الوظيفة : القبض على الغذاء والدفاع ، بالإضافة إلى المشى .

(٩) الرجلان الفكيتان الثالثتان

(الصدريتان الثالثتان)

الشدفة الأولية : ذات شدفتين .

الشدفة الوحشية : كثيرة الشدف وخيطية كما أنها مزودة بأهلاب طويلة .

الشدفة الإنسية : ذات ٥ شدفات كالسابقة ولكنها بدون كلاب ومسجفة بالأهلاب.

Function : holding food (while it is shredded with the appendages in front).

(8) **2nd Maxillipeds**

(2nd thoracic)

Protopodite : similar to preceding.

Exopodite : similar to preceding, but larger.

Endopodite : smaller than preceding, and curved inwards. Its segments bear numerous bristles which intersect forming **a sieve.**

Function : shredding and straining food.

(7) **1st Maxillipeds**

(1st thoracic)

Protopodite : of 2 flattened segments which project medially into 2 flattened processes or **endites** bearing stout bristles, thus forming a blade-like bipartite **gnathobase.** Towards the outside it carries a broad foliaceous **epipodite**.

Exopodite : forms a broad, flattened and unjointed lamina.

Endopodite : filamentous and much reduced than preceding.

Function : shredding food.

الوظيفة : الإمساك بالغذاء (بينما هو ينسر بالأطراف الواقعة أمامها) .

(٨) **الرجلان الفكيتان الثانيتان .**

(الصدريتان الثانيتان)

الشدفة الأولية : شبيهة بالسابقة .

الشدفة الوحشية : شبيهة بالسابقة ولكنها أكبر .

الشدفة الإنسية : أصغر من السابقة ومقوسة نحو الداخل ، وتحمل شدفها أهلاباً متعددة تتقاطع مكونة **غربالاً أو مصفاة .**

الوظيفة : نسر وتصفية الغذاء .

(٧) **الرجلان الفكيتان الأوليان .**

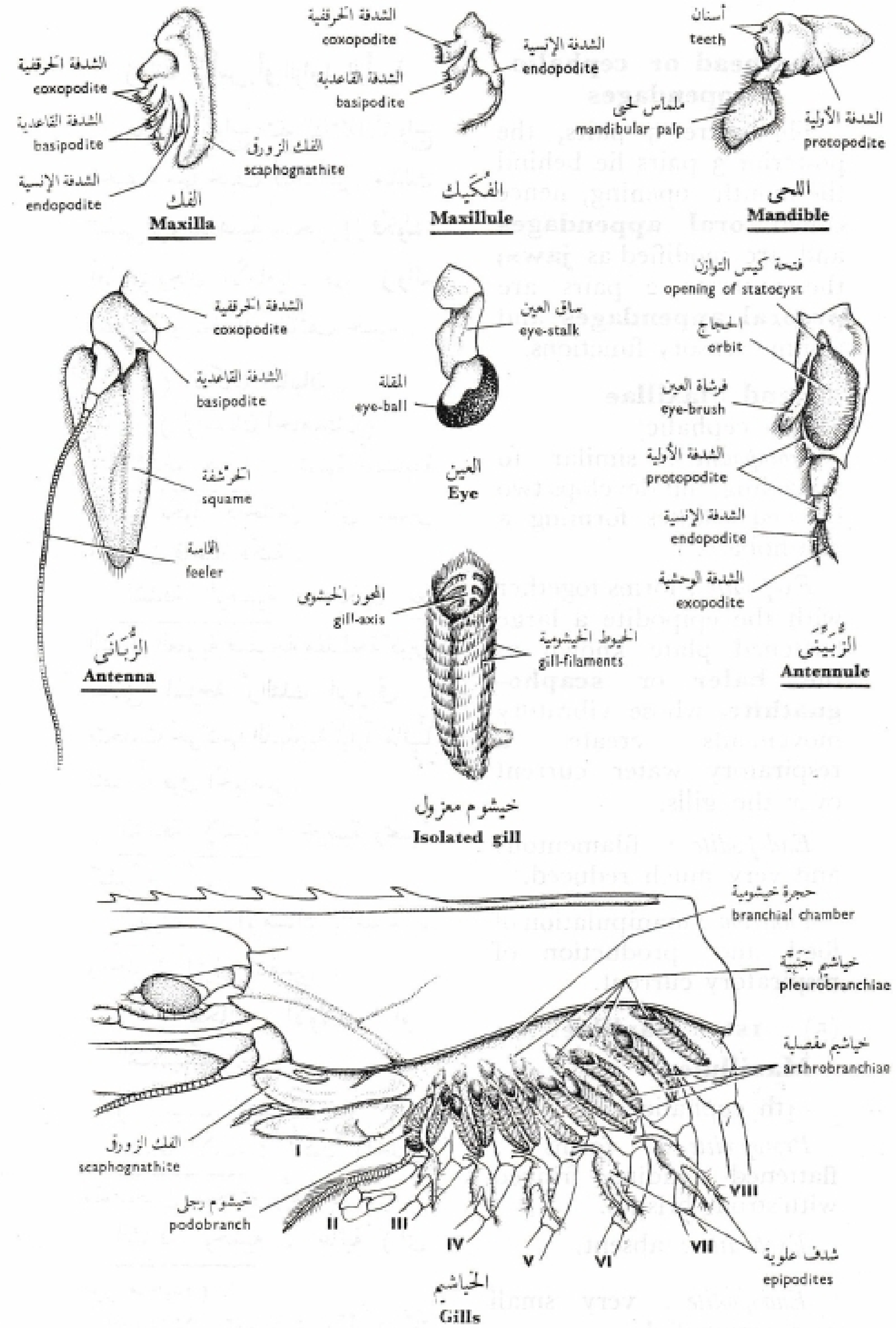
(الصدريتان الأوليان)

الشدفة الأولية : تتكون من شدفتين مفلطحتين تبرزان نحو الداخل مكونتين نتوءين مفلطحين ، **أو داخلتين** ، تحملان أهلاباً قوية وهكذا تكونان **قاعدة فكية** كالنصل ذات شعبتين ، وتحمل تجاه الخارج **شدفة علوية** ورقية الشكل عريضة .

الشدفة الوحشية : تكون صفيحة غير متمفصلة مفلطحة وعريضة .

الشدفة الإنسية : خيطية وأكثر اختزالاً من السابقة .

الوظيفة : نسر الغذاء .



الجمبري « بينيُوس جابونيكس »

PENAEUS JAPONICUS

The head or cephalic appendages

These are 5 pairs, the posterior 3 pairs lie behind the mouth opening, hence called **oral appendages** and are modified as **jaws;** the anterior 2 pairs are **preoral appendages** and assume sensory functions.

(6) **2nd Maxillae**

(5th cephalic)

Protopodite : similar to preceding, but develops two bilobed endites forming a gnathobase.

Exopodite : forms together with the epipodite a large flattened plate known as the **baler** or **scaphognathite,** whose vibratory movements create a respiratory water current over the gills.

Endopodite : filamentous and very much reduced.

Function : manipulation of food and production of respiratory current.

(5) **1st Maxillae** or **Maxillules**

(4th cephalic)

Protopodite : forms 2 flattened endites fringed with strong bristles.

Exopodite : absent.

Endopodite : very small and segmented.

زوائد الرأس أو الزوائد الرأسية

هذه ٥ أزواج ، تقع الثلاثة الأزواج الخلفية منها خلف فتحة الفم ، ولذلك تسمى **الزوائد الفمية** وتتحور إلى **فكوك** ، أما الزوجان الأماميان فهما **زوائد أمام فمية** و يتخذان وظائف حسية .

(٦) **الفكان الثانيان** .

(الرأسيتان الخامستان)

الشدفة الأولية : شبيهة بالسابقة ولكنها تكون داخلتين ذاتى فصين مكونتين قاعدة فكية .

الشدفة الوحشية : تكون مع الشدفة العلوية صفيحة مفلطحة كبيرة تسمى **المنزحة أو الفلك الزورق** ، وتحدث تحركاتها الذبذبية تياراً مائياً تنفسياً فوق الخياشيم .

الشدفة الإنسية : خيطية ومختزلة كثيراً جداً .

الوظيفة : الإمساك بالغذاء ، وإحداث التيار التنفسى .

(٥) **الفكان الأولان أو الفُكَيْكان** .

(الرأسيتان الرابعتان)

الشدفة الأولية : تكون داخلتين مفلطحتين مسجفتين بأهلاب قوية .

الشدفة الوحشية : غائبة (أى غير موجودة) .

الشدفة الإنسية : صغيرة جداً ومشدفة .

Function : manipulation of food.

(4) **Mandibles**

(3rd cephalic)

Protopodite: forms a heavy unjointed jaw, bearing strong teeth on its medial edge.

Exopodite : absent.

Endopodite : forms a 2-segmented **mandibular palp**.

Function : grinding food and forcing it into the mouth.

The mouth opening lies on the ventral side between the two mandibles. A small soft, shield-like **labrum** or **upper lip** stands in front of it, and a bilobed **lower lip** (or **metastoma**) behind it.

(3) **2nd Antennae**

(2nd cephalic)

Protopodite: 2-segmented; the coxopodites bear the openings of the excretory glands (**green glands**).

Exopodite : forms a broad stout plate called the **squame.**

Endopodite : forms an extremely long, filamentous, many-segmented **feeler,** bearing sensory bristles.

Function : tactile.

(2) **1st Antennae** or **Antennules**

(1st cephalic)

الوظيفة : الإمساك بالغذاء .

(٤) اللحيان .

(الرأسيتان الثالثتان)

الشدفة الأولية : تكون فكاً غير معقل ثقيلاً ، يحمل أسناناً قوية على حافته الداخلية .

الشدفة الوحشية : غائبة .

الشدفة الإنسية : تكون **ملماساً لحيياً** ذا قطعتين .

الوظيفة : طحن الغذاء ودفعه إلى الفم .

وتقع فتحة الفم على الجانب البطني بين اللحيين ، وتوجد أمامها **شفة عليا** كالدرع ولكنها صغيرة ورخوة ، بينما توجد خلفها **شفة سفلى** (أو **شفة بعد الفم**) ذات فصين .

(٣) الزبانيان الثانيتان .

(الرأسيتان الثانيتان)

الشدفة الأولية : ذات قطعتين ، وتوجد فى الشدفتين الحرقفيتين فتحات الغدد الإخراجية (**الغدد الخضراء**) .

الشدفة الوحشية : تكون صفيحة قوية تسمى **الحَرشفة** .

الشدفة الإنسية : عبارة عن لماسة متعددة الشدف وهى خيطية وطويلة للغاية وتحمل أهلاباً حسية .

الوظيفة : لمسية .

(٢) الزبانيان الأوليان أو الزُّبَينِّيان .

(الرأسيتان الأوليان)

Protopodite : 3-segmented. The proximal segment is the largest, with a large dorsal concavity or **orbit** in which the eyeball rests, and a small pit at the base housing the **statocyst,** the balancing and auditory organ. A small process fringed with bristles and called the **eye-brush** arises on its inner edge.

Exopodite & *endopodite :* 2 short, slender, many-jointed rami of about equal length.

Function: tactile, chemical sensation (olfactory and gustatory), balancing and auditory.

Eye stalks

These are 2-segmented and arise immediately above the antennules. They are sometimes counted as modified appendages serially homologous with other appendages, but are now believed to belong to the presegmental region of the body.

c) **The Gills .**

Penaeus respires mainly by gills which are branched filamentous outgrowths of the body surface through which blood circulates. They lie on either side of the thorax, enclosed in a narrow **branchial chamber** on

الشدفة الأولية : ذات ثلاث قطع ، القطعة الأولى منها أكبرها وهى ذات تقعر ظهرى كبير أو **حجاج** ترتكز فيه المقلة ، كما أن بها حفرة صغيرة عند القاعدة يبيت فيها **كيس التوازن** ، وهو عضو التوازن والسمع ، وينشأ من الحافة الداخلية للشدفة نتوء صغير مسجف بالأهلاب يسمى **فرشاة العين** .

الشدفتان الوحشية والإنسية : عبارة عن فرعين متساويى الطول تقريباً وقصيرين ودقيقين ومتعددى المفاصل .

الوظيفة : لمسية ، مع الإحساس الكيماوى (الشم والذوق) ، كما أنهما تختصان بالتوازن والسمع .

ساقا العينين .

هاتان عبارة عن زائدتين لكل منهما شدفتان ، وتنشآن فوق الزبينيين مباشرة وتعدان أحياناً كأطراف متحورة متشابهة تشابهاً بنائياً مع الأطراف الأخرى ، وإن كان يظن الآن بأنهما تنتميان إلى منطقة الجسم أمام العقلية .

حـ ـ الخياشيم .

يتنفس الجمبرى أساساً بواسطة الخياشيم ، وهى بروزات خيطية متفرعة تنمو من سطح الجسم ويدور الدم فيها ، وتقع على كل من جانبى الصدر فى **حجرة خيشومية** ضيقة

each side, covered by a **branchiostegite.** A strong respiratory current of water is driven from behind forwards in these chambers by the alternate beating of the anterior and posterior portions of the scaphognathites.

يغطيها **غطاء الخياشيم** . وتضرب الأجزاء الأمامية والخلفية للقاربين الفكيين الماء ضرباً متوالياً فتحدث تياراً تنفسياً قوياً من الماء يتجه من الخلف إلى الأمام فى هاتين الحجرتين .

* Lay the prawn on one of its sides, the side from which the appendages had been taken out, and pin it to the dissecting dish. Remove away the branchiostegite on the other side facing you to expose the gills.

* ضع الجمبرى على أحد جانبيه ، الجانب الذى انتزعت منه الأطراف ، وثبته فى حوض التشريح بالدبابيس ، ثم أزل غطاء الخياشيم من الجانب الآخر الذى يواجهك لكى تكشف عن الخياشيم .

Examine the gills and note that they are arranged in 3 series :

افحص الخياشيم وتبين أنها منتظمة فى ٣ مجموعات :

— **Pleurobranchiae** arise singly from the side walls of the throacic segments, dorsal to the articulation of the appendages.

— **الخياشيم الجنبية** ، وتنشأ فردية من الجدران الجانبية لعقلات الصدر فوق مواضع تمفصل الأطراف .

— **Arthrobranchiae** arise in pairs (each consists of an anterior and a posterior gill) from the arthrodial membranes at the bases of the appendages.

— **الخياشيم المفصلية** ، وتنشأ أزواجاً أزواجاً (يتكون كل زوج من خيشوم أمامى وآخر خلفى) من الأغشية المفصلية عند قواعد الأطراف.

— **Podobranchiae** arise singly from the coxopodites of the appendages.

— **الخياشيم الرجلية** ، وتنشأ فردية من الشدف الحرقفية للأطراف.

In addition, there are the **epipodites** (or **mastigobranchiae**) arising singly, each as a bilobed lamina fringed with few gill-filaments, from the basipodites and turn upwards between the gills.

وبالإضافة إلى تلك الخياشيم ، توجد **الشدف العلوية** (أو **الخياشيم السوطية**) التى تنشأ فردية . كل منها كصفيحة ذات فصين مسجفة بخيوط خيشومية قليلة ، وذلك من الشدف القاعدية ، وتتجه إلى أعلى بين الخياشيم .

Determine the actual number and distribution of each of these types of branchiae in your specimen and confirm your findings with the following table which expresses the branchial formula characteristic of *Penaeus japonicus* :

حدد العدد الحقيقى لكل من أنواع هذه الخياشيم وتوزيعها فى عينتك ، ثم حقق ما تتوصل إليه بالجدول التالى الذى يعبر عن الصيغة الخيشومية التى تميز «بينيوس جابونيكس» :

	Thoracic segment العقلة الصدرية								المجموع Total
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	
الخياشيم الجنبية Pleurobranchiae	0	1	1	1	1	1	1	1	١٩ خيشوماً + ٦ شدفات علوية 19 gills + 6 epipodites
الخياشيم المفصلية Arthrobranchiae	مختزلة 1 reduced	1	2	2	2	2	1	0	
الخياشيم الرجلية Podobranchiae	0	1	0	0	0	0	0	0	
الشدف العلوية Epipodites	1	1	1	1	1	1	0	0	

Examine any of these gills and note that it consists of a stem or **gill-axis,** attached near one of its ends and bears a large number of primary branches on each side. The branches of each side are curved in half a circle and give off numerous minute branched **gill-filaments** on their outer edges. Such gills are known to be of the dendrobranchiate type, characteristic of *Penaeus*.

افحص أياً من هذه الخياشيم وتبين أنه يتكون من ساق أو **محور الخيشوم**، مثبت بالقرب من أحد طرفيه ويحمل عدداً كبيراً من الأفرع الابتدائية على كل جانب من جانبيه . وتنحنى أفرع كل من الجانبين فى نصف دائرة وتنشأ من حوافها الخارجية **خيوط خيشومية** متفرعة دقيقة . وتعرف مثل هذه الخياشيم بأنها من الطراز الخيشومى الشجرى ، وهو طراز يميز «البينيوس» .

* With the help of fine scissors cut off transversely a small piece of the gill, mount it on a slide and examine under the L.P.

Note the form and branching of the gill-filaments, and the gill-axis containing two blood channels, the **afferent** and **efferent branchial sinuses.**

— *Draw.*

d) Dissection.

* Lift up the lateral margins of the carapace and carefully separate it from the underlying tissues with the scalpel and scissors. Cut loose the carapace at its anterior margin and remove it completely, taking care not to remove with it the heart which lies immediately below its posterior region.

* With the help of the forceps, remove the terga and pleura on all the abdominal segments. The abdominal muscles are thus exposed.

* Pin down the prawn to the dissecting dish, with its dorsal side facing upwards.

i) The Heart and Main Vessels.

The **body cavity** is largely **haemocoelic** and forms, in the mid-dorsal side of the thorax, a large **pericardial sinus.** The **heart** lies within this sinus. Note its small size, tri-

* اقطع عرضياً بمساعدة مقص دقيق قطعة صغيرة من الخيشوم ، وركبها فوق شريحة زجاجية ثم افحصها تحت الشيئية الصغرى .

تبين شكل الخيوط الخيشومية وتفرعها ، ومحور الخيشوم الذى يحتوى على قناتين دمويتين هما **الجيبان الخيشوميان الوارد والصادر .**

. . . . ارسم .

د — التشريح .

* ارفع الحافتين الجانبيتين للدرقة ثم افصلها بعناية من الأنسجة الواقعة تحتها بمساعدة المشرط والمقص. اقطع الدرقة عند حافتها الأمامية حتى تسيب وانزع الدرقة بأكلها ، واحذر من انتزاع القلب الذى يقع أسفل المنطقة الخلفية للدرقة مباشرة .

* انزع بمساعدة الملقط ظهور جميع العقلات البطنية وبلوراتها (أى جنباتها) ، وهكذا تكشف عن عضلات البطن .

* ثبت الجمبرى بالدبابيس فى حوض التشريح بحيث يواجهك سطحه الظهرى .

(١) القلب والأوعية الرئيسية :

تجويف الجسم هيموسيلى إلى حد كبير ، ويكون فى منتصف الجانب الظهرى للصدر **جيباً تامورياً** كبيراً . ويقع **القلب** فى هذا الجيب ، تبين حجمه الصغير وشكله المثلث وفتحاته

angular outline and its 3 **pairs of ostia**, two on the dorsal and one on the posterior side.

Blood leaves the heart anteriorly through the **ophthalmic,** two **antennary** and two **hepatic arteries,** and posteriorly through the **abdominal artery** which branches near its origin giving the descending **sternal artery.**

Blood enters the pericardial sinus through **efferent branchial sinuses** and passes to the heart.

— *Make a drawing.*

ii) **The Reproductive System.**

You have noticed that the sexes are separate. The two sexes can be distinguished externally by their different gonopods and the relatively smaller size of the male. The reproductive system, however, is built up internally on the same plan in both sexes.

* Remove the heart as well as the two narrow longitudinal muscular bands (extensor muscles) running on the dorsal side of the abdomen, thus the gonads are fully exposed.

— **In the male,** note the 2 **testes,** each consisting

الست المنتظمة فى ٣ أزواج ، زوجان فى الجانب الظهرى وزوج فى الجانب الخلفى .

ويترك الدم القلب من الأمام فى خمسة أوعية هى : **الشريان العينى والشريانان الزبانيان والشريانان الكبديان** ، ويتركه من الخلف عن طريق **الشريان البطنى** الذى يتفرع بالقرب من منشئه معطياً **الشريان القصى** الهابط (أو النازل) .

ويدخل الدم فى الجيب التامورى عن طريق **الجيوب الخيشومية الواردة** ثم يدخل فى القلب .

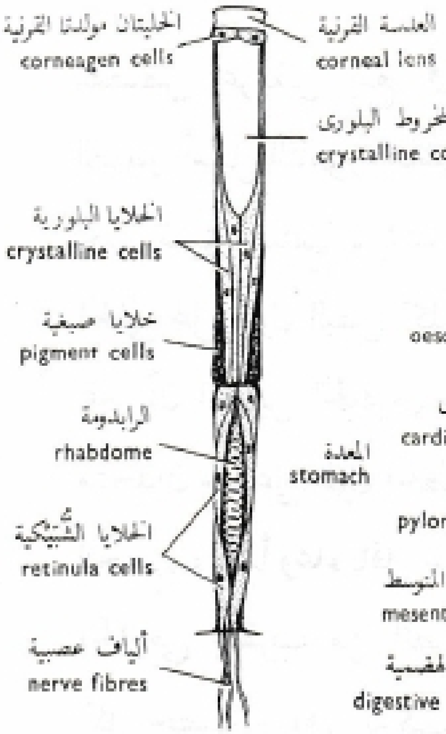
. . . . ارسم شكلاً .

(٢) الجهاز التناسلى :

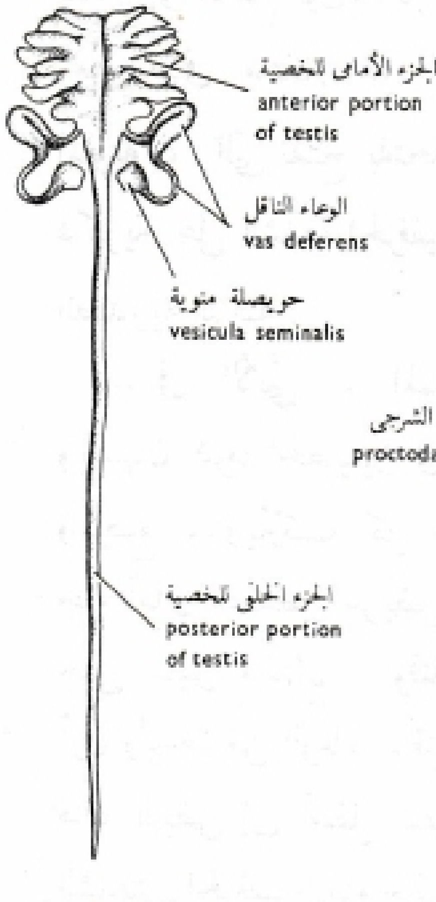
لقد تبينت أن الجنسين منفصلان ، ويمكن أن يميز الجنسان من الخارج بطرفيهما التناسليين المختلفين ، وحجم الذكر الصغير نسبياً ، غير أن الجهاز التناسلى مبنى من الداخل على نظام واحد فى كلا الجنسين .

* أزل القلب وكذلك الشريطين الطوليين الضيقين من العضلات (العضلات الباسطة) الممتدين على الجانب الظهرى للبطن ، وهكذا تكشف عن المنسلين ، وتبين :

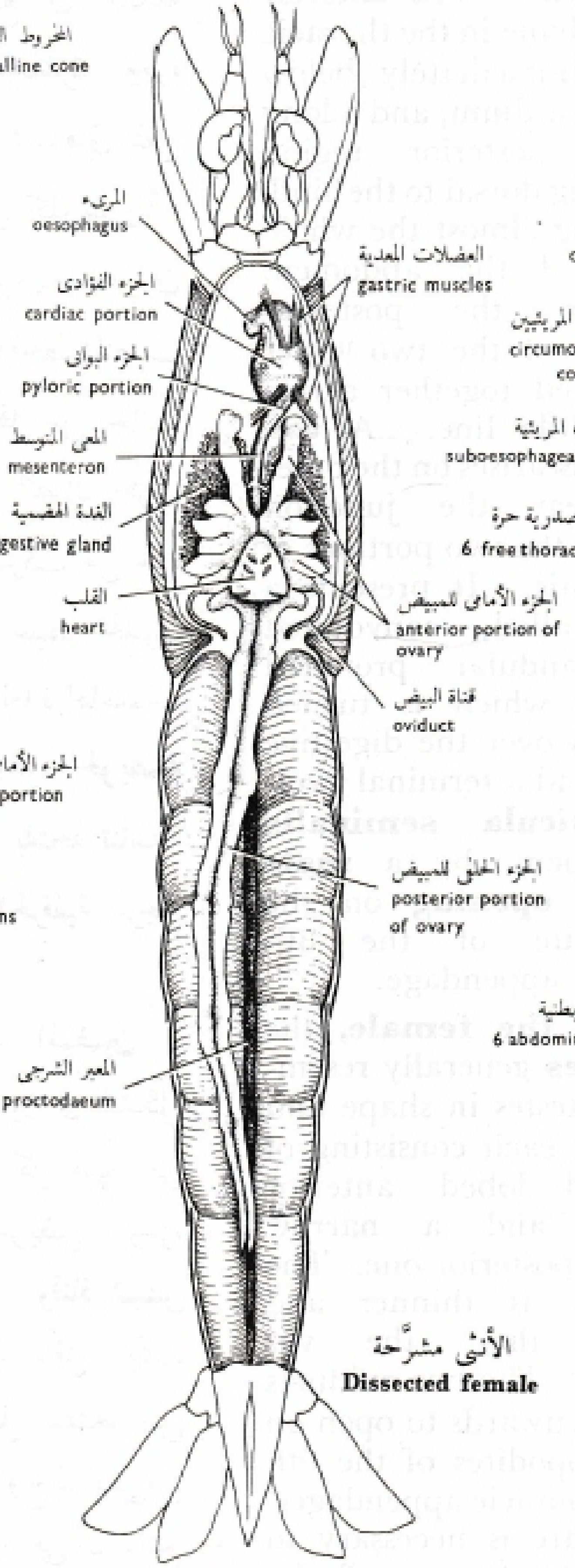
— **فى الذكر ، الخصيتين** ، وتتركب كل منهما من جزء أمامى



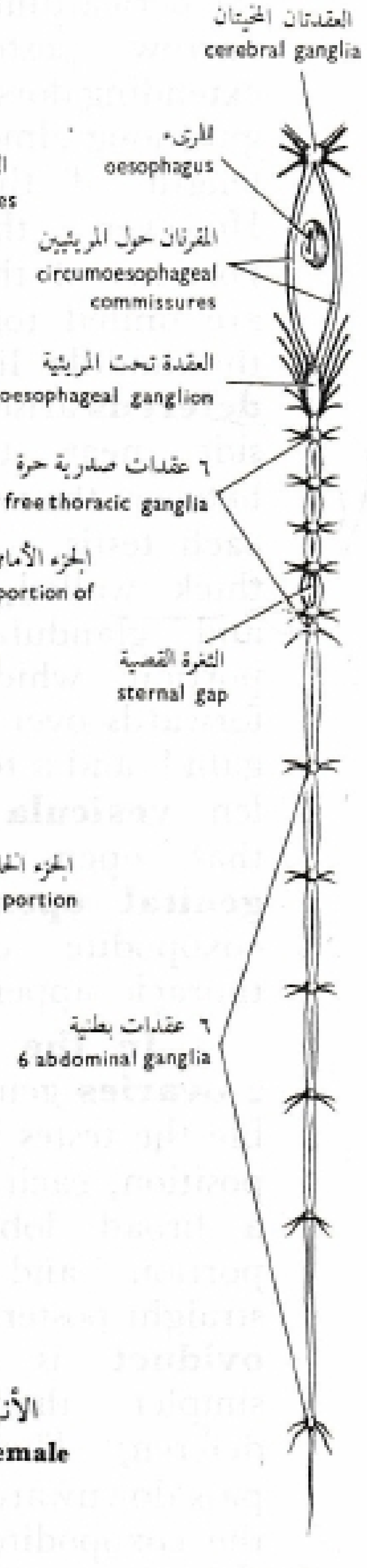
عُيَيْنَة مفردة
Single ommatidium



جهاز الذكر التناسلى
Male reproductive system



الأنثى مشرَّحة
Dissected female



الجهاز العصبى
Nervous system

الجمبرى « بينيُوس جابونيكس »

PENAEUS JAPONICUS

of a broad lobed anterior portion lying in the thoracic region immediately below the pericardium, and a long narrow posterior region extending dorsal to the hind-gut along almost the whole length of the abdomen. However, the posterior portions of the two testes are united together across the middle line. A **vas deferens** arises on the outer side near the junction between the two portions of each testis. It presents a thick walled, convoluted and glandular proximal portion, which is turned forwards over the digestive galnd, and a terminal swollen **vesicula seminalis** that opens by a **male genital opening** on the coxopodite of the 8th thoracic appendage.

— **In the female,** the 2 **ovaries** generally resemble the testes in shape and position, each consisting of a broad lobed anterior portion and a narrow straight posterior one. The **oviduct** is thinner and simpler than the vas deferens. The two oviducts pass downwards to open on the coxopodites of the 6th pair of thoracic appendages. Great care is necessary to follow the course of the oviduct among the thoracic

مفصص عريض يقع فى منطقة الصدر أسفل التامور مباشرة ، وجزء خلفى ضيق مستقيم ، يمتد فوق المعى الخلفى على طول البطن كله تقريباً . غير أن الجزأين الخلفيين للخصيتين متحدان معاً على طول الخط المنصف للجسم. وينشأ **وعاء ناقل** على الجانب الخارجى بالقرب من اتصال جزأى كل خصية . وهو يتركب من جزء قريب غدى ملفوف غليظ الجدران ينحنى إلى الأمام فوق الغدة الهاضمة ، وجزء طرفى منتفخ هو **الحويصلة المنوية** ، التى تفتح **بفتحة تناسلية ذكرية** على الشدفة الحرقفية للرجل الصدرية الثامنة .

— **فى الأنثى ، المبيضين ،** ويشبهان عموماً الخصيتين فى الشكل والموضع ، ويتركب كل منهما من جزء أمامى مفصص عريض ، وجزء خلفى ضيق مستقيم . **وقناة البيض** أرق وأبسط من الوعاء الناقل . وتمتد قناتا البيض إلى أسفل لتفتحا على الشدفتين الحرقفيتين للزوج السادس من الزوائد الصدرية . وينبغى أن تتتبع مجرى قناة البيض بحذر شديد بين

muscles with which it may be confused.

A pouch-like external organ called the **thelycum,** formed of two flattened outgrowths with a common base, arises on the sternum of the 8th thoracic segment and hangs down between the last pair of thoracic legs*. It apparently serves as an external **seminal receptacle,** receiving the spermatophores deposited by the male.

— *Make drawings of the reproductive system in both sexes.*

iii) **The Digestive System.**

* Carefully remove the gonads so as to display the digestive system beneath it, and note :

— The **mouth** leads into the **stomodaeum** (ectodermal in origin and thus lined with cuticle continuous with the exoskeleton). This consists of a short **oesophagus** which leads into a spacious **stomach.** The latter is divided by a constriction into an anterior **cardiac portion** or **grinding**

* In some other species of *Penaeus* the seminal receptacle is in the form of a median pouch in the exoskeleton, enclosed by sternal processes arising from the last two thoracic segments.

عضلات الصدر التى يمكن أن تختلط بها .

وثمة عضو خارجى كيسى الشكل يسمى **الأنثية** ، يتكون من بروزين مفلطحين لهما قاعدة مشتركة ، وينشأ على قص العقلة الصدرية الثامنة ويتدلى بين الزوج الأخير من الأرجل الصدرية * . ومن الواضح أن هذا العضو يعمل عمل **كيس منوى** خارجى باستقباله حوامل المنى التى يسكبها الذكر.

.... ارسم شكلين للجهاز التناسلى فى كلا الجنسين .

(٣) الجهاز الهضمى :

* انزع بحذر المنسلين لتكشف عن الجهاز الهضمى الواقع أسفل منهما ، وتبين :

— **الفم** ، وهو يؤدى إلى **المدخل الفمى** (إكتودرمى الأصل وعلى ذلك فهو مبطن بجليد على امتداد مع الهيكل الخارجى) . ويتركب هذا من **مرئ** قصير يؤدى رأسيا إلى **معدة** متسعة ، وهذه مقسومة بخصر ضيق إلى **جزء فؤادى** أمامى أو **المعدة الطاحنة** ، **وجزء بوابى** خلفى أو

(*) فى بعض أنواع « البينيوس » الأخرى يكون كيس المنى على شكل كيس وسطى فى الهيكل الخارجى ، مغلفاً بزوائد قصيرة تنشأ من العقلتين الصدريتين الأخيرتين .

stomach, and a posterior **pyloric portion** or **sifting stomach.** The chitin lining the stomach is thickened forming **crushing teeth** in the cardiac chamber and **sieving setae** in the pyloric one. Two pairs of **gastric muscles,** one anterior and the other posterior, insert on the dorsal wall of the stomach and serve to move it, thus help in producing the crushing mechanism within it.

— The **mesenteron** (endodermal, not lined with cuticle) is a very short narrow tube. Two large, light-coloured lobed masses, the **digestive glands** (secretory and absorptive), lie one on either side of the mesenteron and discharge through wide ducts into it. Each is formed of an enormous number of fine finger-like caeca.

— The **proctodaeum** (ectodermal, lined with cuticle) follows behind the mesenteron in the thorax and extends further along the whole length of the abdomen as a long narrow straight tube. It opens externally with the **anus** on the ventral side of the telson.

— *Make a labelled drawing of the digestive system.*

المعدة المغربلة . ويتغلظ الشيتين الذى يبطن المعدة مكوناً **أسناناً ساحقة** فى الحجرة الفؤادية ، **وأشواكاً مُغربلة** فى الحجرة البوابية . ويندغم زوجان من **العضلات المِعدية** ، أحدهما أمامى والآخر خلفى ، على السطح الظهرى للمعدة ويعملان على تحريكها ، وبذلك تساعد هذه العضلات على خلق دولاب السحق أو الجرش فى داخلها .

— **المعى المتوسط** (إندودرمى النشأه وغير مبطن بجليد) ، وهو أنبوبة ضيقة قصيرة جداً . وثمة كتلتان مفصصتان ناصلتا اللون كبيرتان ، هما **الغدتان الهاضمتان** (مفرزتان وممتصتان)، تقعان على جانبى المعى المتوسط ، واحدة على كل جانب ، وتفرغان إفرازهما فيه عن طريق مجريين واسعين، وتتكون كل منهما من عدد ضخم من الردوب الدقيقة الإصبعية الشكل .

— **المِعبَر الشرجى** (إكتودرمى النشأه ومبطن بجليد) ، ويلى المعى المتوسط من الخلف فى منطقة الصدر ، ويمتد على طول البطن كله كأنبوبة مستقيمة ضيقة طويلة ، ويفتح فى الخارج **بالشرج** على الجانب البطنى للعَجْب .

. . . . ارسم شكلاً مفصل الأجزاء بأسمائها للجهاز الهضمى .

* Cut the stomach at both ends and take it out. Slit it open from the ventral side, spread it flat, clean it out from the contained food and examine its lining with a hand-lens to see the thickened teeth of the gastric mill and the sieve in the pyloric chamber.

* Pull away a part of a digestive gland with the forceps, mount it on a slide in glycerine and examine under the L.P. the nature of its caeca.

— Write an account of the alimentary, respiratory, circulatory and reproductive systems of the prawn. In what respects do these systems differ from the corresponding systems of the earthworm ?

iv) The Nervous System.

* Remove the alimentary canal, except the oesophagus.

* With the scalpel, cut medially between the large flexor muscles of the abdomen till the nerve cord is exposed. Press apart these muscles and pin them to the dissecting dish.

* Proceed very cautiously forwards, cutting in the middle line with the scissors through the chitinous endophragmal skeletal plates found on the ventral side of the thorax and exposing more and more of the underlying nerve cord, till you reach the anterior end of the head.

You will find the nervous system to consist of pairs of

* اقطع المعدة من طرفيها ثم انزعها ، ثم افتحها من جانبها البطنى وافردها ونظفها من محتوياتها الغذائية وافحص بطانتها بعدسة يدوية لترى أسنانها الغليظة التى تكون الطاحون المعدى ، ثم الغربال فى الحجرة البوابية .

* اسحب جزءاً من غدة هاضمة بملقط وركبه فوق شريحة زجاجية وافحصه بالشيئية الصغرى لترى طبيعة ردوبها .

— اكتب نبذة عن الأجهزة الهضمى والتنفسى والدورى والتناسلى للجمبرى . من أى النواحى تختلف هذه الأجهزة عن الأجهزة المقابلة لها فى دودة الأرض ؟

(٤) الجهاز العصبى :

* أزل قناة الهضم فيما عدا المرئ .

* اقطع فى الوسط بمساعدة المشرط بين العضلات المثنية للبطن حتى تكشف عن الحبل العصبى . اضغط على هذه العضلات حتى تبعد بينها ثم ثبتها فى حوض التشريح بالدبابيس .

* تقدم بحذر شديد إلى الأمام وذلك بأن تقطع فى الوسط بالمقص فى الصفائح الشيتينية الهيكل السياجى الداخلى الموجودة فى الجهة البطنية للصدر ، فتكشف أكثر فأكثر من الحبل العصبى الواقع تحتها حتى تصل إلى الطرف الأمامى للرأس .

سوف تجد أن الجهاز العصبى يتركب من أزواج من العقد العقلية ،

segmental ganglia, giving off nerves, and joined together by a double nerve cord. Examine more closely and note :

— The **cerebral** or **supraoesophageal ganglia** form a large ganglionic mass found in front of the oesophagus, between the bases of the antennae. From this mass 3 pairs of nerves are given off to the eyes and the segments of the antennules and antennae.

—The **suboesophageal ganglion** lies behind the oesophagus, and is connected to the cerebral ganglia by two long cords called the **circumoesophageal commissures** which run on both sides of the oesophagus. The ganglion gives off 5 pairs of nerves on both sides to the mandibles, 1st maxillae, 2nd maxillae, and 1st and 2nd maxillipeds, and their segments (thus probably composed of 5 pairs of ganglia fused together).

— The **nerve cord** runs from the suboesophageal ganglion backwards along the mid-ventral line and carries a number of **paired segmental ganglia.** Six of these ganglia are conspicuous in the thorax, giving off nerves to the segments

التى تصدر منها أعصاب ، ويتصل بعضها ببعض بحبل عصبى مزدوج . افحص بدقة أكثر وتبين :

— **العقدتين المخيتين** أو **فوق المريئيتين** ، وهما عبارة عن كتلة عقدية كبيرة تقع أمام المرىء ، وبين قواعد الزبانيين . وتصدر من هذه الكتلة ٣ أزواج من الأعصاب إلى العينين وعقلتى الزبينيين والزبانيين .

— **العقدة تحت المريئية** ، وتقع خلف المرىء وتتصل بالعقدتين المخيتين بواسطة حبلين طويلين يسميان **المقرنين حول المريئيين** ، اللذين يمتدان على جانبى المرىء . وتصدر من العقدة ٥ أزواج من الأعصاب على كلا الجانبين إلى اللحيين والفكين الأولين والفكين الثانيين والرجلين الفكيتين الأوليين والرجلين الفكيتين الثانيتين وعقلاتها (وهكذا من المحتمل أن تكون مبنية من ٥ أزواج من العقلات المدغم بعضها فى بعض) .

— **الحبل العصبى** ، ويمتد من العقدة تحت المريئية إلى الخلف على طول الخط المنصف البطنى ويحمل عدداً من **العقد العقلية المزدوجة** . و ٦ من هذه العقد واضحة على الصدر حيث تصدر منها أعصاب إلى العقلات الحاملة للرجلين الفكيتين الثالثتين والعقلات

carrying the 3rd maxillipeds and the five succeeding thoracic segments, and six in the abdomen giving off nerves to its segments; the posteriormost ganglion is the largest and gives off nerves to the uropods and the telson.

The two halves of the cord, especially in the abdomen, are somewhat coalesced so that the double nature of the cord is obscured, except between the 4th and 5th thoracic ganglia where the two halves of the cord are separated and leave a gap in between, **the sternal gap,** through which the sternal artery passes.

— *Make a labelled drawing of the nervous system.*

— In what respects does the nervous system of the prawn differ from that of the earthworm ?

e) **The Eyes.**

Examine a prepared L.S. of the eye of *Penaeus* and note that it is of the compound type, consisting of a large number of visual units called the **ommatidia** which are more or less isolated from each other. The exoskeleton is continued over the eyes as a transparent cuticle, divided

الصدرية الخمس التالية ، ويحمل كذلك ٦ عقدات فى البطن تصدر منها أعصاب لعقلاته ، وآخر هذه العقدات أكبرها وتصدر منها أعصاب إلى الرجلين الذيليتين والعَجْب .

ويكاد نصفا الحبل ، وبخاصة فى منطقة البطن ، أن يلتحما نوعاً ما وبذلك تَغْمُض حالة الحبل المزدوجة فيا عدا بين العقدتين الصدريتين الرابعة والخامسة حيث ينفصل نصفا الحبل تاركين فيما بينهما ثغرة ، هى **الثغرة القصية** ، التى يمر فيها الشريان القصى .

. . . . ارسم شكلاً مفسر الأجزاء بأسمائها للجهاز العصبى .

— من أى النواحى يختلف الجهاز العصبى للجمبرى عن مثيله فى دودة الأرض ؟

هـ — **العينان** .

افحص ق . ط . مجهزاً من عين «البينيوس» وتبين أن العين من الطراز المركب ، إذ تتكون من عدد كبير من الوحدات الإبصارية تسمى **العُيَيْنَات** التى تنعزل كل منها عن الأخرى . ويمتد الهيكل الخارجى فوق العينين على هيئة جليد شفاف ،

into numerous small **corneal facets,** below each of which there is a single ommatidium. Note that each ommatidium is composed of (from outside inwards) :

— The **corneal lens** is secreted by two flattened epidermal or **corneagen cells** found below it.

— The **crystalline cone** is a transparent refractive body produced in between 4 long **vitrellae** or **crystalline cells.**

— The **retinula** is formed of 8 pigmented sensory **retinula cells,** arranged about a central transversely striated rod called the **rhabdome.** The inner ends of the retinula cells penetrate the basement membrane, upon which all the ommatidia rest, and continue into nerve fibres which pass into the **optic nerve.**

— **Pigment cells** (containing black pigment), form a complete thin cylinder around the ommatidium, isolating it from neighbouring ommatidia. These cells are especially condensed around the crystalline cone and the rhabdome.

— *Draw.*

مقسوم إلى **سطيحات قرنية** صغيرة متعددة توجد أسفل كل منها عُيَيْنة واحدة . تبين أن كل عيينة تتركب (من الخارج إلى الداخل) من :

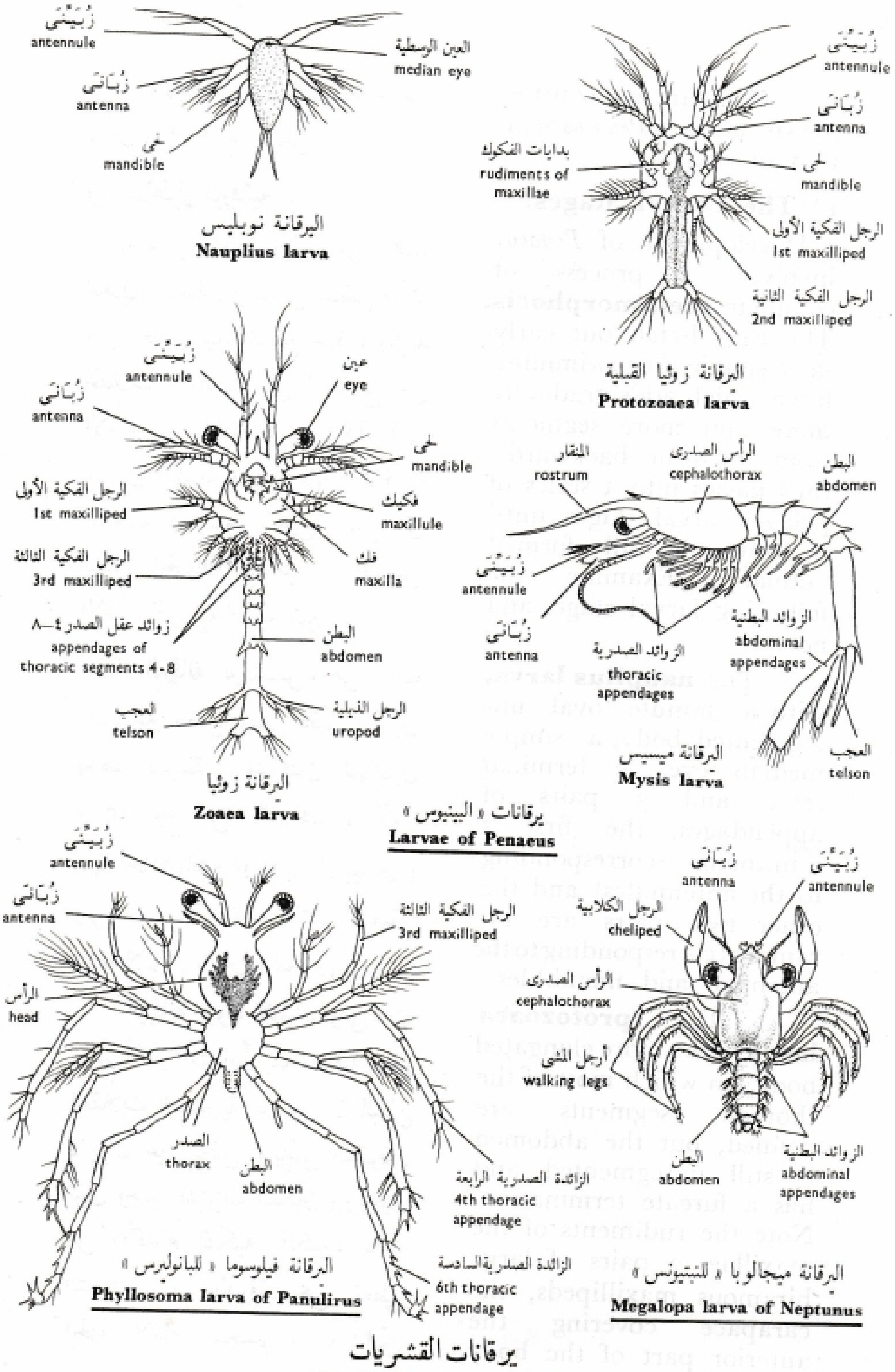
— **العدسة القرنية** ، وتفرزها خليتان بشريتان أو **مولدتا القرنية** ، وهما مفلطحتان وتقعان أسفلها .

— **المخروط البلورى** ، وهو جسم كاسر للأشعة الضوئية شفاف ، يمتد بين أربع **زجاجيات أو خلايا بلورية** طويلة .

— **الشبيكية** ، وتتركب من ٨ **خلايا شبيكية** حساسة صبغية تنتظم حول عصا مركزية مخططة تخطيطاً عرضياً تسمى **الرابدومة** . وتخترق الأطراف الداخلية للخلايا الشبيكية الغشاء القاعدى الذى يرتكز عليه جميع العيينات ، وتمتد إلى ألياف عصبية تتجمع بدورها لتكون **العصب البصرى** .

— **خلايا صبغية** (تحتوى على صبغ أسود) ، وتكون أسطوانة رقيقة كاملة حول العيينة ، فتعزلها عن العيينات المجاورة . وتتركز هذه الخلايا بصفة خاصة حول المخروط البلورى والرابدومة .

. . . . ارسم



يرقانات القشريات

CRUSTACEAN LARVAE

— Compare and contrast the structure of *Penaeus* with that of *Peripatus*.

— وازن وقابل بين بنيان « البينيوس » وبين بنيان « البريباتس » .

f) The Larval Stages.

و– الأطوار البرقانية .

Development of *Penaeus* involves a process of complete **metamorphosis.** The eggs hatch out early in a simple free-swimming larva which adds gradually more and more segments from in front backwards, thus passes into a series of pelagic larval stages until it attains the fully formed animal. Examine the following larval stages and note :

يتضمن تكوين « البينيوس » عملية **تحول** كاملة . ويفقس البيض مبكراً عن يرقانة بسيطة تسبح حرة ، وتزيد عقلات جسمها على التدريج من الأمام إلى الخلف ، وعلى هذا فهى تمر فى سلسلة من الأطوار اليرقانية المتجونة فى البحر حتّى تصل إلى شكل الحيوان الكامل . افحص الأطوار اليرقانية التالية وتبين :

— The **nauplius larva,** with a minute oval unsegmented body, a simple median eye, 2 terminal setae and 3 pairs of appendages, the first is uniramous (corresponding to the antennules) and the other two pairs are biramous (corresponding to the antennae and mandibles).

— **اليرقانة نوبليُس**، وهى ذات جسم غير معقل بيضى دقيق ، وعين وسطية بسيطة ، وشوكتين انتهائيتين و ٣ أزواج من الأطراف ، الأول منها أحادى الشعبة (يقابل الزبينيين) والزوجان الآخران ثنائيا الشعبة (يقابلان الزبانيين واللحيين) .

— The **protozoaea larva,** with a more elongated body, on which most of the thoracic segments are defined, but the abdomen is still unsegmented and has a furcate termination. Note the rudiments of the maxillae, 2 pairs of large biramous maxillipeds, the carapace covering the anterior part of the body,

— **اليرقانة زوئيا القبلية** ، وهى ذات جسم أكثر امتداداً يتحدد فيه معظم العقلات الصدرية ، غير أن البطن لا يزال غير معقل وينتهى مشقوقاً . تبين وجود بدايات الفكين وزوجين من الأقدام الفكية الكبيرة ذات الشعبتين ، والدرقة وهى تغطى الجزء الأمامى للجسم ، وبدايتى

and the rudiments of the paired eyes showing beneath it.

— The **zoaea larva,** with paired eyes, well developed biramous maxillae, the 3rd pair of maxillipeds, rudiments of the other 5 pairs of thoracic appendages, and a segmented abdomen carrying larger bilobed rudiments of 6 pairs of appendages.

— **The mysis** or **schizopod larva,** with the carapace developed anteriorly into a rostrum, all thoracic appendages well developed, a much elongated abdomen, and better developed abdominal appendages.

— *Make drawings.*

OTHER CRUSTACEA

The Crustacea form a very successful group of the Arthropoda. It comprises a tremendous number of forms which present a wide range of structural diversity. *Penaeus* was chosen for laboratory study as an example of the Crustacea only because it is large and easily available. It represents in fact a rather specialized and highly differentiated group of the Crustacea, viz. subclass Malacostraca. Nevertheless, the crustacean characters exhibited by the

العينين اللتين تظهران من تحتها .

— **اليرقانة زوئيا** ، وهى ذات عينين ، وفكين ذوى شعبتين حسنى التكوين ، والزوج الثالث من الأقدام الفكية ، وبدايات ٥ أزواج من الأطراف الصدرية الأخرى ، وبطن معقل يحمل بدايات ٦ أزواج من الأطراف البطنية ذات الشعبتين .

— **اليرقانة ميَسيس ، أو مشقوقة الأرجل** ، وهى ذات درقة تكوّن فى الأمام منقاراً ، كما أن أطرافها الصدرية جميعاً حسنة التكوين ، وبطنها قد استطال كثيراً ، وأطرافها البطنية أحسن تكويناً .

. . . . ارسم أشكالاً .

قشريات أخرى

تكون القشريات مجموعة ناجحة جداً من الحيوانات ، فهى تشتمل على عدد هائل من الأشكال التى يبين فيها مدى واسع من التنوع البنائى . ولقد اخترنا « البينيوس » من القشريات كمثال للدراسة المعملية وذلك بسبب كبر حجمه وسهولة الحصول عليه وحسب . وهو مثال فى واقع الأمر لمجموعة متخصصة نوعاً ، كما أنها عالية التميز ، من مجموعات القشريات ، وهى طويئفة الملاكوستراكا (أى رخوية الهيكل) ، ومع ذلك فإن صفات القشريات التى تبين فى الجمبرى

prawn help in understanding the organization of other crustaceans. The class is divided into 6 subclasses:

تساعدنا على تفهم تعضى القشريات الأخرى . وتصنف طائفة القشريات إلى ٦ طويئفات :

A. Subclass BRANCHIOPODA

١ – طويئفة خيشومية الأرجل

The most primitive crustaceans; all are free living and the majority inhabit fresh water; with usually a carapace; compound eyes; reduced oral appendages; large and varying number of trunk (postcephalic) segments which end by a telson bearing two caudal rami; at least 4 pairs, usually more, of foliaceous trunk appendages; development with metamorphosis through a nauplius stage; and parthenogenesis is common.

هذه هى أكثر القشريات بدائية ؛ وجميعها يعيش حراً ؛ وتعيش أغلبية أنواعها فى المياه العذبة ؛ وغالباً ما تكون لها درقة ؛ والعيون من النوع المركب ؛ وأطرافها الفمية مختزلة ؛ وعقل الجذع (أى العقل خلف الرأسية) كبيرة مختلفة العدد وتنتهى بعجب يحمل شعبتين ذيليتين ؛ وتوجد ٤ أزواج على الأقل من أطراف الجذع الورقية ، وغالباً ما تكون أكثر من ذلك ؛ وتتضمن عملية التكوين تحولاً عن طريق اليرقانة نوبليس ، والتكاثر العذرى شائع فى الطويئفة .

1. The Brine Shrimp

Artemia

١ – إربيان الأجاج

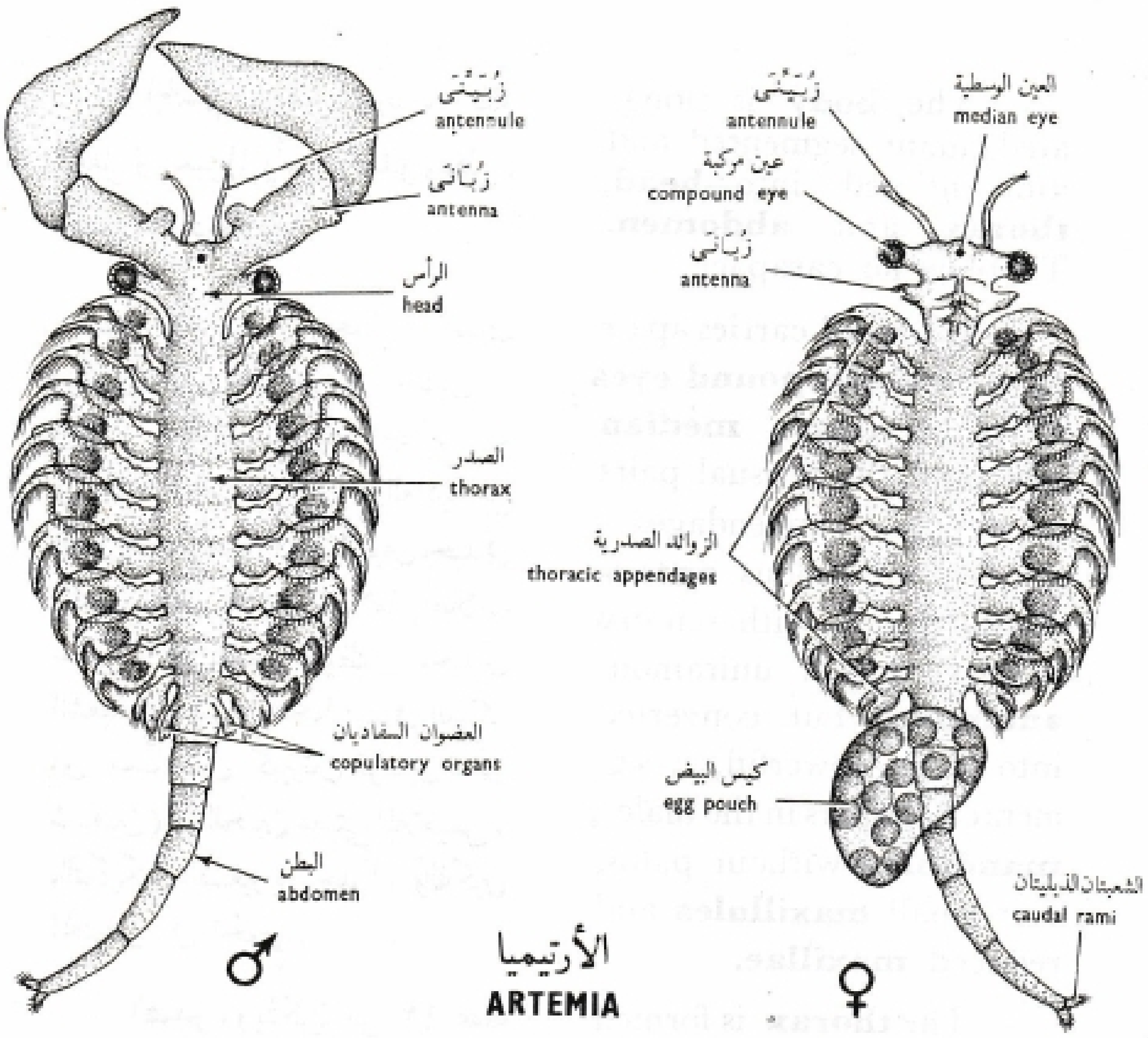
الأرتيميا

This crustacean is very peculiar in withstanding high salinity, thus occurs in salt lakes and marshes. In Egypt, it is very common in the Wadi Natroun and in the neighbourhood of Alexandria. It is reddish in colour and gives the water a rosy tint. It displays sexual dimorphism.

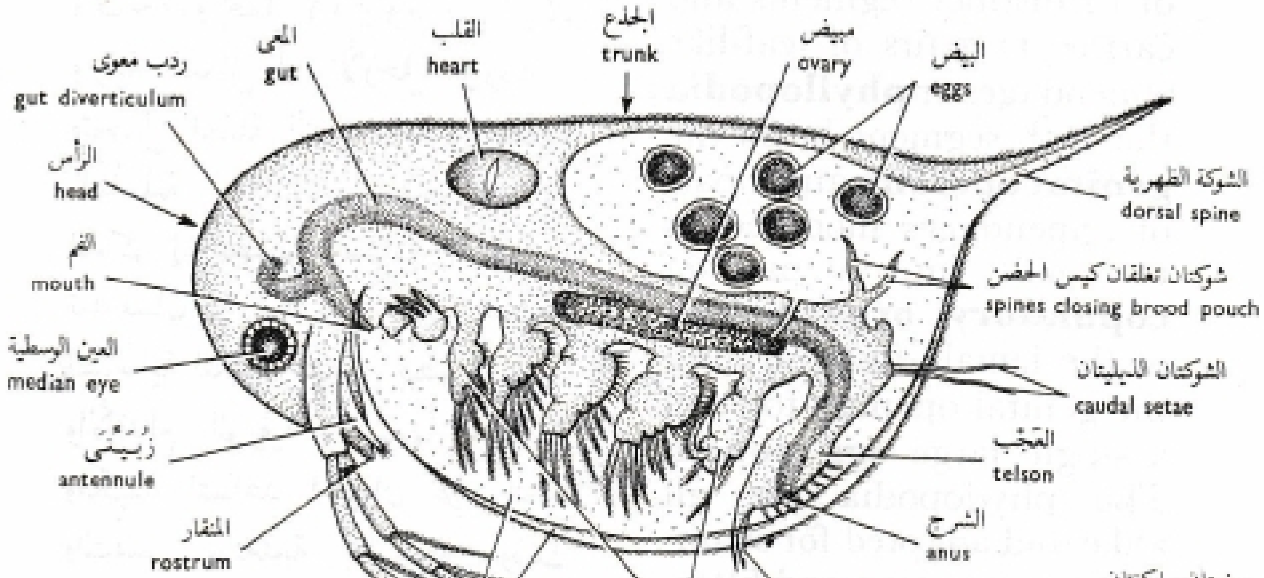
هذا الحيوان القشرى عجيب فى كون أنه يتحمل درجة عالية من الملوحة ، وهكذا يظهر فى البحيرات الملحة وفى المستنقعات ، وهو شائع جداً فى مصر فى وادى النطرون وفى جوار الإسكندرية. ولونه مُحْمَرّ فيضفى على الماء الذى يعيش فيه مسحة وردية. ويظهر فيه تشكل ثنائى جنسى (أى أن الذكر يختلف عن الأنثى اختلافاً ظاهراً).

Examine preserved specimens of *Artemia* with the L.P. and note :

افحص العينات المحفوظة من «الأرتيميا» بالشيئية الصغرى وتبين :



الأرتيميا
ARTEMIA



الدافنيا
DAPHNIA

الحِلْس
Ephippium

— The **body** is elongated, many-segmented and differentiated into **head**, **thorax** and **abdomen.** There is no carapace.

— The **head** carries a pair of stalked **compound eyes**, a sessile **simple median eye**, and the 5 usual pairs of cephalic appendages : slender uniramous **antennules** tipped with sensory bristles, thicker uniramous **antennae** (but converted into large, powerful, 2-segmented claspers in the male), **mandibles** without palps, very small **maxillules** and reduced **maxillae.**

— The **thorax** is formed of 12 distinct segments and carries 11 pairs of leaf-like appendages or **phyllopodia;** the 12th segment bears the **genital opening** and a pair of appendages modified in the male into a pair of **copulatory organs,** and in the female fused around the genital opening to form a single large **egg pouch.** The phyllopodia are all alike and adapted for swimming, respiration and filter-feeding by sieving food particles from the water and passing them forwards to the mouth. Each consists of a flattened stem carrying

— **الجسم** ، وهو ممدود ، كثير العقل ويتميز إلى **رأس وصدر وبطن** ، وليس ثمة درقة فيه .

— **الرأس** ، ويحمل **عينين مركبتين** ذاتى ساقين أو عنقين ، **وعيناً وسطية بسيطه** جالسة ، وكذلك الخمسة الأزواج العادية من الأطراف الرأسية : **الزُبَيْنَيين** وحيدتى الشعبة اللتين ينتهى طرفاهما بأهلاب حسية ، **والزبانيين** الغليظتين وحيدتى الشعبة (ولكنهما متحولتان فى الذكر إلى مساكتين كبيرتين قويتين ذاتى شدفتين) ، **واللحيين** عديمى الملاميس ، **والفكيكين** الصغيرين جداً ، **والفكين** المختزلين فى الحجم .

— **الصدر** ، ويتكون من ١٢ عقلة واضحة ، ويحمل ١١ زوجاً من زوائد ورقية الشكل أو **الأرجل الورقية** . وتحمل العقلة الثانية عشرة **الفتحة التناسلية** وزائدتين متحورتين فى الذكر إلى **عضوين سفادين** ، بينما تندغمان فى الأنثى حول الفتحة التناسلية لتكونا **كيس بيض** كبير . والأقدام الورقية جميعها متشابهة ومكيفة لتساعد الحيوان على العوم والتنفس والتغذية بالترشيح وذلك بتصفية دقيقات الغذاء من الماء وتمريرها إلى الأمام تجاه الفم . وتتكون كل من هذه الأقدام الورقية من ساق مفلطحة تحمل **داخلات** عديدة مسجفة

numerous bristle-fringed **endites** and a **gnathobase** on its inner side, and an **exopodite** and a thin walled **branchia** on its outer side.

بالأهلاب ، **وقاعدة فكية** على جانبها الداخلي ، **وشدفة وحشية وخيشوماً** رقيق الجدران على جانبها الخارجي .

— The **abdomen** is slender, formed of 6 limbless segments and a **telson** (usually fused to the last segment) bearing 2 unsegmented **caudal rami** and the anus.

— **البطن** ، وهو نحيل ويتكون من ٦ عقلات عديمة الأطراف **وعَجْب** (غالباً ما يندغم فى العقلة الأخيرة) يحمل **شعبتين ذيليتين** غير معقلتين ، كما يحمل الشرج أيضاً .

— *Make labelled drawings of male and female Artemia.*

. . . . ارسم شكلين للذكر والأنثى من « الأرتيميا » .

2. The Water-flea

Daphnia

٢ — برغوث الماء

الدافنيا

This is a cosmopolitan genus which inhabits freshwater sheets.

هذا الجنس عالمى الانتشار يعيش فى ساحات المياه العذبة .

a) **External Features.**

Examine a whole mount of *Daphnia* and note :

ا — **الصفات الخارجية** .

افحص مركباً كاملاً « للدافنيا » وتبين :

— The **body** is egg-like, bilaterally compressed, drawn out posteriorly into a long dorsal **spine** and divisible into a **head** and a few-segmented **trunk.** A bivalve-like **carapace,** of a single folded piece, covers the trunk and its appendages, but not the head.

— **الجسم** ، ويشبه البيضة ومضغوط الجانبين ، وتمتد منه إلى الخلف **شوكة ظهرية** طويلة ، كما أنه مقسم إلى **رأس وجذع** قليل العقل . وتوجد **درقة** تشبه الصدفة ذات المصراعين ولكنها مكونة من قطعة واحدة متثنية ، وهى تغطى الجذع وأطرافه ولكنها لا تغطى الرأس .

— The **head** is flexed downwards and produced into a beak-like **rostrum.** It carries a sessile **compound median eye,** uniramous

— **الرأس** ، وهو منثن إلى أسفل ويمتد على هيئة **منقار** يحاكى منقار الطائر ، ويحمل الرأس **عيناً وسطية**

antennules tipped with sensory bristles (small immovable in female, but large and movable in male), very long biramous **antennae** carrying plumose hairs (the chief locomotory organs whose strokes cause the animal to jump in water like a flea), the **mandibles,** small **maxillules,** but *no maxillae*. Owing to the downward flexion of the head, the mouth is directed posteriorly, and the antennules lie below and a little behind the antennae and eyes.

— The **trunk** has obscure segmentation, its anterior region carries 5 pairs of foliaceous appendages, the posterior region (probably 3-segmented) is limbless, flexed downwards and ends in a **telson** bearing a pair of toothed **caudal rami.** The trunk appendages are modified **phyllopodia** resembling those of *Artemia*, i.e. flattened, lobed and fringed with intersecting bristles, thus adapted for filter-feeding beside respiration.

— The **internal organs** can be seen through the transparency of the carapace, such as the **alimentary canal** with forwardly directed **divert-**

مركبة جالسة ، **وزُبَيْنَيَيْن** وحيدتى الشعبة ، ينتهى طرفاهما بأهلاب حسية (وهما صغيرتان وغير متحركتين فى الأنثى ولكنهما كبيرتان ومتحركتان فى الذكر) ، **وزبانيين** طويلتين جداً ذاتى شعبتين وتحملان شعراً كثيراً (وهما عضوا الحركة الرئيسيان ويتسبب ضربهما للماء عن قفز « الدافنيا » كالبرغوث) ، **واللحيين والفكيكين** الصغيرين ، ولكنه لا يحمل فكين .

ونظراً لانثناء الرأس إلى أسفل فإن الفم يتجه إلى الخلف كما تقع الزبينيين أسفل الزبانيين والعينين وإلى الخلف منهما قليلاً .

— **الجذع** ، والتعقيل فيه غامض ، وتحمل منطقته الأمامية ٥ أزواج من الأطراف الورقية الشكل ، بينما منطقته الخلفية (ربما تتكون من ٣ عقلات) عديمة الأطراف وتنثنى إلى أسفل وتنتهى **بعَجْب** يحمل **شعبتين ذيليتين** مسننتين . وتتحور زوائد الجذع **إلى أرجل ورقية** تشبه تلك الخاصة « بالأرتيميا » ، أى أنها أرجل مفلطحة ومسجفة بأهلاب متقاطعة ، وعلى ذلك فهى مكيفة للاغتذاء بالترشيح بالإضافة إلى التنفس .

— **الأعضاء الداخلية** . ويمكن أن ترى من خلال شفافية الدرقة ، مثل **القناة الهضمية** وهى ذات **ردبين** متجهين إلى الأمام ينشآن عند بداية المعى

icula arising at the beginning of the midgut and a terminal **anus** on the telson, the globular **heart** with one pair of ostia; a conspicuous sac — the **brood pouch** — found between the dorsal body wall and the carapace which usually contains eggs or developing embryos and appears closed by two **spines** controlling the liberation of its contents; the two elongated **ovaries** in the female opening by oviducts into the brood pouch, or the two **testes** in the male opening by two vasa deferentia ventrally on the telson.

— *Make a labelled drawing.*

b) **Mechanism of Feeding.**

Put some living *Daphnia* in a watch glass in some drops of water to which 2 drops of China ink are added and observe the feeding mechanism under a binocular microscope. Note through the transparency of the carapace that the trunk appendages beat constantly at a rapid rate drawing water and ink droplets in between them; the ink is filtered off on their bristles, then passed forwards to the mouth and

المتوسط **وشرج** انتهائى يقع على العجب . ثم **القلب** الكروى وهو ذو فتحتين اثنتين . ثم **كيس الحضن** وهو كيس ظاهر يوجد بين جدار الجسم الظهرى والدرقة . وغالباً ما يحتوى هذا الكيس على بيض أو أجنة فى طور التكوين . ويظهر الكيس مغلقاً **بشوكتين** تتحكمان فى تحرير محتوياته من البيض أو الأجنة . ثم **المبيضين** الممدودين فى الأنثى اللذين يفتحان بقناتى البيض فى كيس الحضن . أو **الخصيتين** فى الذكر اللتين تفتحان بوعاءين ناقلين على الناحية البطنية للعجب .

. . . . ارسم شكلاً مفسر الأجزاء بأسمائها .

ب — **طريقة الاغتذاء .**

ضع بعض « الدافينا » الحية فى زجاجة ساعة فى بعض قطرات من الماء مضافة إليها قطرتان من الحبر الصينى وراقب طريقة الاغتذاء تحت مجهر ذى عينيتين . تبين من خلال شفافية الدرقة أن زوائد الجذع تضرب باستمرار وبسرعة كبيرة فتسحب الماء وقطيرات الحبر فيما بينها ، ثم يترشح الحبر بين أهلابها ويدفع إلى الأمام نحو الفم ثم على طول القناة الهضمية .

along the alimentary canal. This illustrates how the animal feeds by sieving off suspended organic matter and micro-organisms from surrounding water. Note also that the median eye is constantly vibrating and the heart regularly beating.

وهذا يوضح الكيفية التى يغتذى الحيوان بها ، وذلك بتصفية المادة العضوية والكائنات الحية الدقيقة العالقة بالماء المحيط ، تبين أيضاً أن العين الوسطية تتذبذب على الدوام كما أن القلب يضرب بانتظام .

c) **Reproduction.**

جـ – **التكاثر** .

Reproduction in *Daphnia* is very peculiar. Two kinds of eggs are formed :

(i) "**parthenogenetic** or **unfertilized eggs**", produced during the favourable seasons, with little yolk. They develop rapidly by parthenogenesis into females, hatch out into the brood pouch and the young escape after some time to begin a free life. Yet, with the approach of the unfavourable season, some parthenogenetic eggs appear which hatch out into males.

(ii) "**resting** or **fertilized eggs**", their production is induced by the unfavourable conditions and have plenty of yolk. They are laid one or two at a time in the brood pouch and after fertilization develop slowly within the egg membrane. Each one or pair of eggs become surrounded by a protective cover formed by the cuticle of the carapace — **the ephippium** — and contains

التكاثر فى « الدافينا » من نوع خاص جداً . ذلك أنه يتكون فيها نوعان من البيض :

(١) « **بيض عذرى أو غير ملقح** » يتكون فى أثناء الفصول الملائمة ، وهو قليل المح ، ويتكون بسرعة بالتكاثر العذرى لتنتج عنه إناث . وهى تفقس فى كيس الحضن . وتتحرر الصغار بعد بعض الوقت لتبدأ حياة طليقة ، غير أنه مع مقدم الفصل غير الملائم يظهر بعض البيض العذرى الذى يفقس عن ذكور .

(٢) « **بيض ساكن أو ملقح** » الذى تحمل الظروف غير الملائمة على إنتاجه ، ويمتاز بأن به محاً وفيراً ، ويوضع هذا البيض إما واحدة أو اثنتين فى المرة الواحدة فى كيس الحضن . وبعد الإخصاب يتكون هذا البيض ببطء فى داخل غشاء البيضة ، وتحاط كل بيضة أو بيضتين بغطاء واق يتكون من جليد الدرقة ويسمى **الحلس (الإفيبيوم)** ، ويحتوى على عديد من الحيزات

plentiful air spaces. They remain dormant for some time during which they can withstand very severe conditions of desiccation or even freezing.

— *Make a drawing of an ephippium.*

الهوائية . ويظل هذا البيض ساكناً لبعض الوقت يستطيع فى خلاله أن يتحمل الظروف البالغة القسوة من الجفاف أو حتى التجمد .

. . . . ارسم شكلاً للحلس (الإفيبيوم) .

B. Subclass OSTRACODA

ب ــ طويئفة القشريات الصدفية (الأستراكودا)

Small marine and fresh-water free-living crustaceans with a bilaterally compressed body formed of few segments; a bivalved carapace which encloses the whole body; large antennules and antennae used for locomotion; indistinctly segmented trunk carrying no more than 2 pairs of limbs (not phyllopodia) and ends in 2 caudal rami; development is sometimes with metamorphosis through a modified nauplius, and parthenogenesis is common.

قشريات صغيرة تعيش حرة فى المياه العذبة والبحار ؛ ذات جسم مضغوط الجانبين يتكون من عقلات قليلة ؛ ولها درقة ذات مصراعين تغلف الجسم كله ؛ وتستخدم الزُبَيْنَيَيْن والزُبَانَيَيْن الكبيرة فى الحركة ؛ والجذع معقل تعقيلاً غير واضح ولا يحمل أكثر من زوجين من الأطراف (ليست أرجلاً ورقية) وينتهى فى شعبتين ذيليتين ؛ ويتضمن التكوين فى بعض الأحيان تحولاً عن طريق يرقانة نوبليس متحورة كما أن التكاثر العذرى شائع .

Cypris

السيبريس

This is a very small crustacean which lives towards the bottom of ponds and pools.

هذا حيوان قشرى صغير جداً يعيش قريباً من قيعان البرك والبولات.

Examine the provided specimen and note :

افحص العينة المعطاة لك وتبين :

— The **body** is remarkably short and *very indistinctly segmented.*

ــ الجسم ، وهو قصير بشكل ملحوظ . كما أنه معقل تعقيلاً غير واضح بالمرة .

— **The carapace** is formed of two valves connected by a **dorsal hinge** and an **adductor muscle,** and encloses the whole body and appendages.

— **The appendages** are very few, only 7 pairs are recognizable : the **antennules** and **antennae** are large, uniramous and protrude out of the carapace and make vigorous strokes in the water by which the animal swims and food particles are carried towards the mouth; the **mandibles** with large palps; the **maxillules** and **maxillae;** and only 2 pairs of **trunk limbs,** the first used for crawling on the bottom and the 2nd for cleaning. The posterior region of the trunk is limbless and ends with 2 **caudal rami.**

— **A median eye** is located near the bases of the antennae.

— *Make a drawing.*

C. Subclass COPEPODA

Elongated marine and freshwater crustaceans, either free-living or parasitic (exhibiting a great variety of modifications); without a carapace; without paired eyes but a simple median

— **الدرقة** ، وتتكون من مصراعين يتصلان **بمفصل ظهري وعضلة مقربة** ، وتغلف الجسم كله و زوائده .

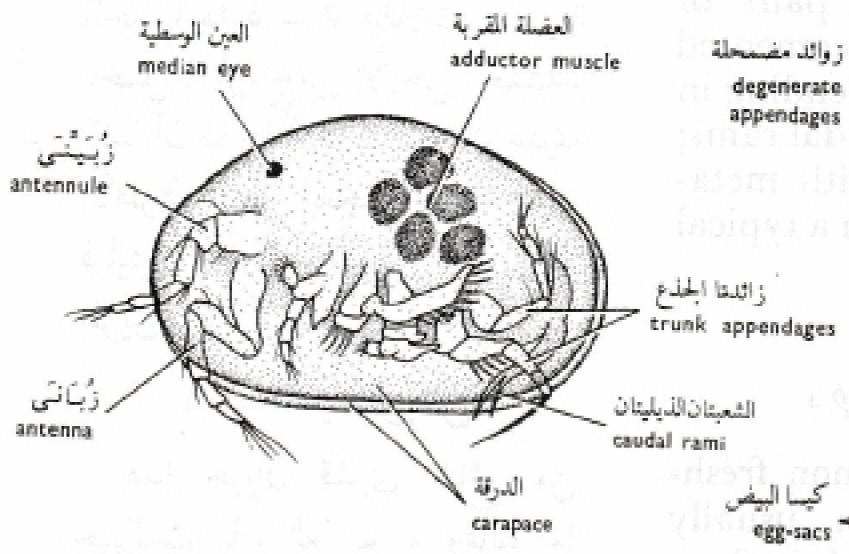
— **الزوائد** ، قليلة جداً ، ولا تميز منها سوى ٧ أزواج هي : **الزبينيان والزبانيان** وكلها كبيرة وحيدة الشعبة وتبرز خارج الدرقة ، وتضرب الماء بقوة فتمكن الحيوان من العوم ودفع دقيقات الغذاء نحو الفم ، ثم **اللحيان** ولكل منهما ملماس كبير ، ثم **الفكيكان والفكان** ، ثم زوجان فقط من **أطراف الجذع** يستخدم الأول منهما فى الزحف على القاع بينما يستخدم الثانى فى التنظيف . والمنطقة الخلفية من الجذع عديمة الأطراف وتنتهى **بشعبتين ذيليتين** .

— **عين وسطية** ، تقع بالقرب من قاعدتى الزبانيين .

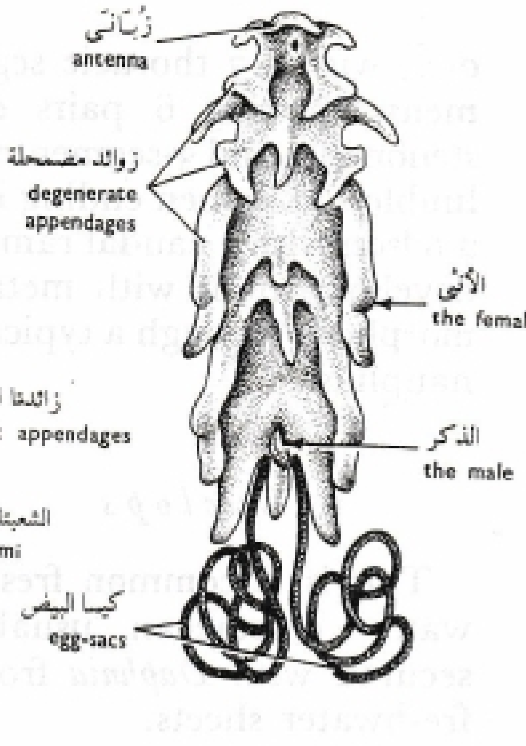
. . . . ارسم شكلاً .

حـ – طويئفة مجدافية الأرجل (الكوبيبودا)

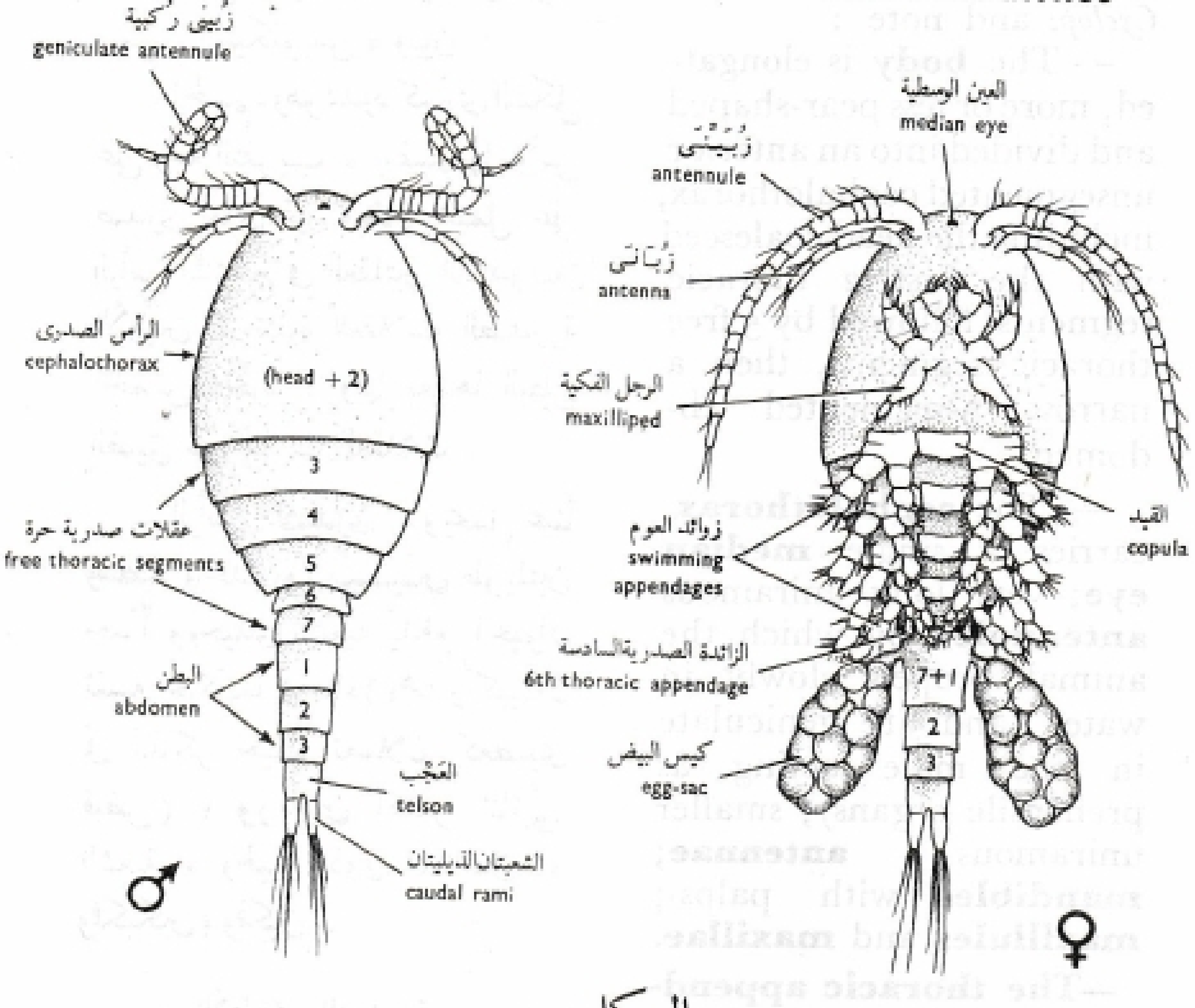
قشريات ممدودة الأجسام تعيش فى البحر والماء العذب ، وهى إما أن تعيش حرة أو طفيلية (يظهر فيها تنوع كبير من التحورات) ؛ وليس لها درقة ؛ كما أنه ليس لها أعين



السيبريس
CYPRIS



الخوندرا كانثس
CHONDRACANTHUS



السيكلوبس
CYCLOPS

one; with 5-7 thoracic segments bearing 6 pairs of stenopodia and 3-segmented limbless abdomen ending in a telson with 2 caudal rami; development is with metamorphosis through a typical nauplius.

زوجية وإنما لها عين وسطية بسيطة واحدة ؛ ولها ٥ — ٧ عقلات صدرية تحمل ٦ أزواج من الأرجل الحمشة ، كما أن لها بطناً ذا ٣ عقلات عديمة الأطراف ينتهى بعجب ذى شعبتين ذيليتين ؛ وفى التكوين تحول عن طريق يرقانة نوبليس نموذجية .

1. *Cyclops*

١ — السيكلوبس

This is a common freshwater crustacean usually secured with *Daphnia* from freshwater sheets.

هذا حيوان قشرى شائع من حيوانات الماء العذب ، وغالباً ما يُتحصل عليه مع « الدافنيا » من ساحات المياه العذبة .

Examine both living and preserved specimens of *Cyclops* and note :

افحص عينات حية ومحفوظة من « السيكلوبس » وتبين :

— The **body** is elongated, more or less pear-shaped and divided into an anterior unsegmented cephalothorax, including the head coalesced with the first 2 thoracic segments, followed by 5 free thoracic segments, then a narrow 3-segmented abdomen.

— **الجسم** ، وهو ممدود كمثرى الشكل على وجه التقريب ، ومقسم إلى رأس صدرى أمامى غير معقل يشتمل على الرأس المندمج فى العقلتين الصدريتين الأوليين ، تتلوه العقلات الصدرية الخمس الحرة ، وفيما بعدها البطن الضيق ذو الثلاث العقلات .

— The **cephalothorax** carries a single **median eye**; very long uniramous **antennules** by which the animal propels slowly in water (and are geniculate in the male acting as prehensile organs); smaller uniramous **antennae**; **mandibles** with palps ; **maxillules** and **maxillae.**

— **الرأس الصدرى** ، ويحمل عيناً **وسطية** واحدة ، **وزُبَيْنَيَين** طويلتين جداً وحيدتى الشعبة يدفع الحيوان نفسه بحركتهما فى الماء (وهما رُكبيتان فى الذكر حيث تعملان كعضوى قبض) ؛ **وزبانيين** أصغر ثنائيتى الشعبة ؛ **ولحيين** ذوى ملماسين ؛ **وفكيكين** ؛ **وفكين** .

—**The thoracic appendages,** are 6 pairs (two

— **الأطراف الصدرية** ، وهى

carried on the cephalothorax and 4 on four free thoracic segments), the first pair are uniramous **maxillipeds,** the 2nd-5th are all biramous **swimming limbs** by which the animal progresses quickly in water, and the 6th is uniramous and reduced. Each swimming limb consists of a 2-segmented protopodite carrying 3-segmented exopodite and endopodite both fringed with bristles. The coxopodites of each pair are connected to each other by a transverse plate, the **copula,** which makes the two appendages move forwards and backwards together.

The 7th thoracic segment resembles the abdominal segments in size and form, and on it the genital system opens in both sexes. It coalesces with the first abdominal segment in the female. A pair of large **egg-sacs** (external ovisacs) hang down one on either side of the female opening.

— The **abdomen** is formed of 3 narrow limbless segments and ends with a **telson** carrying 2 **caudal rami.**

— *Make a drawing.*

٦ أزواج (زوجان منها مندمجان فى الرأس الصدرى والباقية ، وهى ٤ ، محمولة على أربع عقلات صدرية حرة) . والطرفان الأولان عبارة عن **رجلين فكيتين** وحيدتى الشعبة ، والأطراف الثانية حتى الخامسة كلها **أرجل عوم** ثنائية الشعبة ، يتقدم الحيوان بفضلها فى الماء بسرعة ، أما الزوج السادس فعبارة عن طرفين وحيدى الشعبة وضامرين . وتتكون كل رجل عوم من شدفة أولية مكونة من قطعتين ، وتحمل شدفة وحشية ذات ٣ قطع ثم شدفة إنسية وكلتاهما مسجفتان بالأهلاب . والشدفتان الحرقفيتان لكل زوج من الأطراف متصلتان كل بالأخرى بصفيحة مستعرضة ، هى **القيد** ، الذى يجعل الطرفين يتحركان إلى الأمام وإلى الخلف معاً .

وتشبه العقلة الصدرية السابعة عقلات البطن من حيث الحجم والشكل ويفتح عليها الجهاز التناسلى فى كلا الجنسين ، وتندمج هذه العقلة فى الأنثى فى العقلة البطنية الأولى ، ويتدلى **كيسا بيض** (هما كيسا بيض خارجيان) واحد على كل جانب من جانبي فتحة الأنثى التناسلية .

— **البطن** ، ويتكون من ٣ عقلات ضيقة عديمة الأطراف وينتهى **بعجب** يحمل **شعبتين ذيليتين** .

. . . . ارسم شكلاً .

2. *Chondracanthus*

This is a degenerate copepod parasitic on the gills of various marine fishes. It displays marked sexual dimorphism. Note that :

— The **female,** has a depressed indistinctly segmented body, produced laterally into irregular paired lobes with degenerate appendages. It has hooked antennae, 3 minute jaws around the mouth and carries a pair of long coiled egg-sacs.

— The **male,** is less degenerate but much smaller in size and clings permanently by its hooked antennae to the body of the female, close to the female opening.

Chondracanthus has a complicated life-history and passes through a cyclops stage before it begins to degenerate.

— *Make drawings.*

٢ ــ الخوندراكانثس

هذا حيوان مجدافى الأرجل مضمحل يعيش متطفلاً على أنواع شتى من الأسماك البحرية ، ويبين فيه تشكل ثنائى جنسى واضح . تبين أن :

ــ **الأنثى** ، لها جسم منضغط غير واضح التعقيل ، يمتد على الجانبين مكوناً فصوصاً زوجية غير منتظمة ذات أطراف مضمحلة . وهى ذات زبانيين ذاتى خطاف و ٣ فكوك دقيقة حول الفم ، كما أنها تحمل كيسى بيض طويلين ملفوفين .

ــ **الذكر** ، وهو أقل اضمحلالاً من الأنثى ، ولكنه أصغر منها كثيراً فى الحجم ويتعلق بجسمها بصفة مستديمة بواسطة زبانييه ذاتى الخطاف ، قريباً من فتحتها التناسلية .

«وللخوندراكانثس» تاريخ حياة معقد ويمر فى طور السيكلوبس قبل أن يحل به الاضمحلال .

. . . . . ارسم أشكالاً .

D. Subclass BRANCHIURA

Semiparasitic crustaceans which attack fishes temporarily; with a dorsoventrally flattened body; an unsegmented cephalothorax covered with a disc-like carapace, followed by 3 free thoracic segments and a limbless

د ــ طويئفة ذيلية الخياشيم

قشريات نصف طفيلية تتطفل على الأسماك تطفلاً وقتياً ، ذات جسم مفلطح من أعلى إلى أسفل ، ورأس صدرى غير معقل ومغطى بدرقة تشبه القرص ، تتلوه ٣ عقلات صدرية ثم بطن غير معقل عديم

unsegmented abdomen with 2 caudal rami; with compound eyes; suctorial proboscis enclosing the mandibles and maxillae; one pair of maxillipeds and 4 pairs of swimming biramous thoracic appendages; development is direct.

الأطراف ذو شعبتين ذيليتين ؛ وهي ذات عيون مركبة ؛ وخرطوم ماص يشتمل على اللحيين والفكين ؛ ولها رجلان فكيتان و ٤ أزواج من الأطراف الصدرية ذات الشعبتين تختص بالعوم ؛ والتكوين فيها مباشر .

The Carp-Louse

Argulus

قملة المبروك
الأرجيولس

Examine the provided preparation and note the features diagnostic of the subclass.

— *Draw.*

افحص التحضير المعطى لك وتبين فيه الصفات التي تشخص الطويئفة.

. . . . ارسم .

E. Subclass CIRRIPEDIA

هـ ــ طويئفة الذؤابية الأرجل (السريبيديا)

Exclusively marine crustaceans which are fixed in the adult condition and live attached to rocks, ships and other animals; with indistinctly segmented body enclosed in a fold of the skin or mantle strengthened with calcareous plates; without paired eyes or antennae but vestigial antennules; with 6 pairs of biramous cirriform thoracic appendages; a greatly reduced abdomen ending with 2 caudal rami; usually hermaphrodite and development is with metamorphosis through a nauplius followed by a cypris larva.

قشريات بحرية كلية ، مثبتة في طور الحيوان البالغ حيث تعيش متصلة بالصخور والسفن وحيوانات أخرى ؛ ذات جسم معقل تعقيلاً غير واضح ومغلف في داخل ثنية من الجلد أو البرنس المقوى بصفائح جيرية ؛ وليست فيها عيون زوجية أو زبانيان ولكن فيها زبينيين أثريتين ؛ ولها ٦ أزواج من الأطراف الصدرية الذؤابية الشكل ذات الشعبتين ؛ والبطن فيها مختزل جداً وينتهي بشعبتين ذيليتين ؛ وهي غالباً خناث ويتضمن التكوين فيها تحوراً عن طريق تكون يرقانة النوبليس تتبعها يرقانة السيبريس .

Some cirripedes are parasitic and lose many of these features in the adult form.

— *Draw*.

وبعض ذؤابية الأرجل طفيلي ويفقد كثيراً من هذه الصفات فى الحيوان البالغ .

. . . . ارسم

1. The Goose Barnacle

Lepas

١ — برنقيل الوز

الليباس

This is the barnacle which lives attached to the bottom of ships or undersurfaces of floating objects in the sea. It hangs by a long stalk or peduncle which in point of fact represents the anterior end of the animal. It is a hermaphrodite.

هذا هو البرنقيل الذى يعيش ملتصقاً بقاع السفن أو بالسطوح السفلية للأشياء الطائفة فى البحر ، وهو يتدلى بعنق أوساق طويلة تمثل فى واقع الأمر الطرف الأمامى للحيوان ، وهو خنثى .

a) External Features.

ا — الصفات الخارجية .

Examine the provided specimen and note :

افحص العينة المعطاة لك وتبين :

— The **peduncle** represents the anterior (preoral) region of the body, greatly drawn out into a long flexible extension. It contains two **cement glands** which open on **vestigial antennules** found at the free end and embedded in the **cement** by which the peduncle is fastened to the substratum.

— **الساق**، وتمثل المنطقة الأمامية (قبل الفمية) للجسم ، فهى تمتد على هيئة استطالة طويلة قابلة للتثنى ، وهى تحتوى على **غدتين سمنتيتين** تفتحان على **الزبينين الأثريتين** الموجودتين عند الطرف الحر مطمورتين فى **السمنت** الذى تتثبت به الساق فى المرتكز .

— The **capitulum** is the body proper, consisting of the rest of the head, the thorax and the greatly reduced abdomen. It is bilaterally compressed and completely enclosed within a fold of the skin, the

— **الرؤيس** ، هو الجسم الأصيل الذى يتركب من بقية الرأس والصدر والبطن المختزل اختزالاً عظيماً . والجسم مضغوط الجانبين ومغلف تماماً فى داخل ثنية من الجلد هى **البرنس** أو

mantle or **carapace,** except along a ventral slit-like opening. The mantle is strengthened externally by 5 separate calcareous plates, a median dorsal **carina,** and a large anterior **scutum** and a posterior **tergum** on each side.

الدرقة فيما عدا عند فتحة بطنية تشبه الشق فى الشكل . والبرنس مقوى من الخارج بخمس صفائح جيرية منفصلة هى **زورق** ظهرى وسطى ، **ودرع** أمامية كبيرة **وظهر** خلفى على كل من الجانبين .

* Remove the mantle plates with a razor, open the mantle cavity and note :

* انزع صفائح البرنس بموسى ، ثم افتح تجويف البرنس وتبين :

— The **head** carries no antennae or eyes. Its oral region in the capitulum carries a thick **labrum,** 2 small **mandibles,** 2 **maxillules** and 2 **maxillae** united in a lower lip.

— **الرأس** ، وليست فيه أعين ولا زبانيات ، وتحمل منطقته الفمية فى الرويس **شفة علوية** غليظة ، **ولحيين** صغيرين ، **وفكيكين** ، **وفكين** يلتحمان فى شفة سفلية .

— The **thorax** consists of 6 indistinct segments which carry 6 pairs of biramous **cirriform appendages.** Each appendage has a 2-segmented protopodite and 2 long many-segmented cirri fringed with long bristles. These limbs sweep rhythmically like a casting net through the water straining off suspended nutrients or trapping minute animals and driving them towards the mouth.

— **الصدر** ، ويتركب من ٦ عقلات غير واضحة تحمل ٦ **أزواج من الأطراف الذؤابية الشكل** ذات الشعبتين ، ولكل طرف شدفة أولية وذؤابتان طويلتان متعددتا القطع ومسجفتان بأهلاب طويلة ، وتجرف هذه الأطراف فى الماء جرفاً نظمياً كالطراحة (شبكة صيد السمك) فتصفى المواد الغذائية العالقة به أو توقع بالحيوانات الدقيقة وتسحبها تجاه الفم .

— The **abdomen** is indistinct and limbless. Two **caudal rami** and a long **penis** project at its end.

— **البطن** ، غير واضح وعديم الأطراف ، وتبرز منه عند نهايته **شعبتان ذيليتان وقضيب.**

— *Make drawings.*

. . . ارسم أشكالاً .

b) **Larval Stages.**

Examine the larval stages in the development of *Lepas* :

— The **nauplius larva** which differs from other nauplii in having the carapace produced anteriorly into 2 **frontal horns.**

— The **cypris larva** is a later larval stage which superficially resembles the ostracod *Cypris*. Note its large **bivalve carapace** and the antennules protruding out of it, the paired eyes and all thoracic appendages of the adult are represented. It becomes permanently attached by the antennules and undergoes considerable changes during several moults attaining the adult form.

— *Make drawings.*

ب — **الأطوار البرقانية .**

افحص الأطوار البرقانية فى تكوين « اللبياس » :

— **البرقانة نوبليس** ، وهى تختلف عن النوبليسات الأخرى فى كون أن لها درقة تمتد إلى الأمام على شكل **قرنين جبهيين** .

— **البرقانة سيبريس** ، وهى طور برقانى متأخر ، وتشبه الحيوان القشرى الصدفى « سيبريس » شبهاً سطحياً . تبين **درقتها** الكبيرة **ذات المصراعين** ، والزبينين بارزتين منها ، وأن العينين وجميع الأطراف الصدرية الموجودة فى الحيوان البالغ ممثلة هنا . وهى تلتصق فى النهاية التصاقاً مستديماً بواسطة زبينيها ثم تحدث فيها تغيرات كثيرة فى أثناء عدة انسلاخات حتى تصل إلى صورة الحيوان البالغ .

. . . . ارسم أشكالاً .

2. The Rock Barnacle

Balanus

A sessile crustacean commonly found in great numbers encrusting rocks on the shore between tide-marks, ships, bodies of other animals... etc. It is common in both the Red Sea and the Mediterranean.

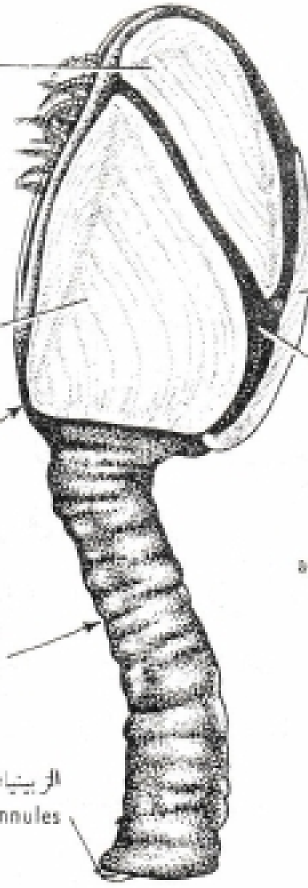
Examine the provided specimens, compare them with *Lepas* and note :

٢ — برنقيل الصخر

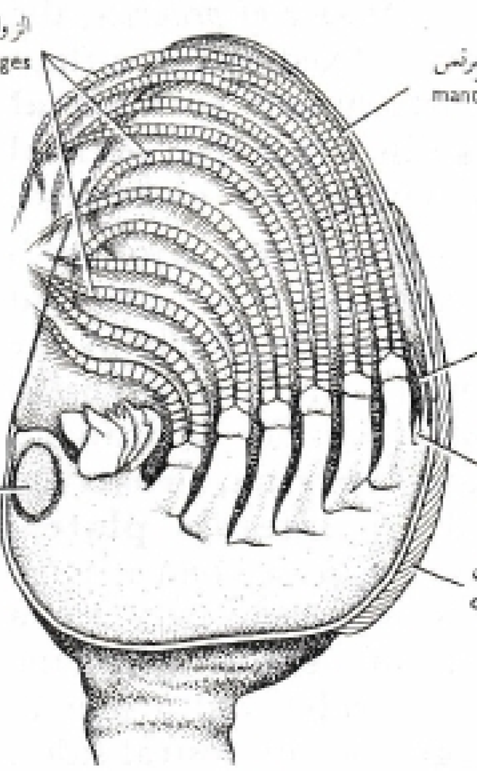
البالانس

هذا حيوان قشرى جالس يشيع بكثرة كاسياً للصخور على الساحل فى سيف البحر وملتصقاً بالسفن وأجسام غيره من الحيوانات . . . الخ . وهو شائع فى كلا البحرين الأحمر والأبيض المتوسط .

افحص العينات المقدمة لك ووازن بينها وبين عينات « اللبياس » وتبين :

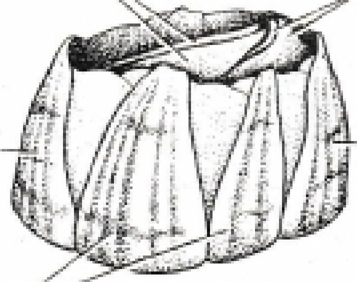


(Lateral view منظر جانبي)

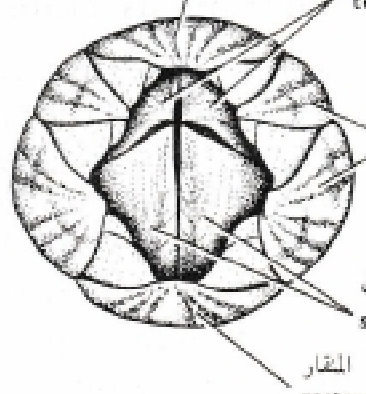


الرُوَيْس مفتوح
Opened capitulum

الليباس
LEPAS

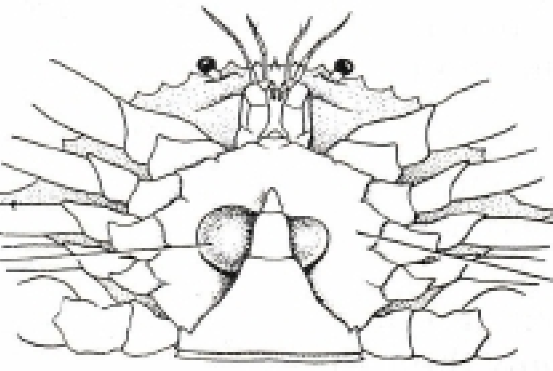


(Lateral view منظر جانبي)



(Upper view منظر علوي)

البالانس
BALANUS



الساكيولينا
SACCULINA

— *Absence of peduncle*, the body is fixed to the surface of attachment by a **basal disc** in which the vestigial antennules are embedded.

— The **body** is internally constructed as *Lepas*, but encircled completely by the mantle which is strengthened by 6 calcareous plates(a **carina,** a **rostrum** and 4 **lateral plates**) united into a conical ring. This is roofed over by a pair of **scuta** (on the carinal side) and a pair of **terga** (on the rostral side).

— *Draw.*

3. *Sacculina*

This is a parasitic cirripede which infests crabs.

The adult stage has the form of a simple flattened sac attached by a short peduncle to the undersurface of the crab's abdomen. It shows no traces of segmentation or appendages, but sends numerous absorptive root-like processes which ramify throughout the body of the host.

Sacculina is one of the most degenerate parasites. The adult stage has nothing to suggest that it is a cirripede or even a crustacean. It was only through the larval stages, its nauplius

— غياب الساق ، فالجسم مثبت في السطح **بقرص قاعدى** تنطمر فيه الزبينيان الأثريتان .

— **الجسم** . وهو مبنى من الداخل « كالليباس » . ولكنه محاط تماماً بالبرنس الذى تقويه ٦ صفائح جيرية (**الزورق والمنقار** و ٤ **صفائح جانبية**) متحدة على هيئة حلقة مخروطية . وتعرش فوقها كالسقف **درعان** (على الجانب الزورقى) **وظهران** (على الجانب المنقارى) .

.... ارسم .

٣ — الساكيولينا

هذا حيوان ذؤابى الأرجل طفيلى يتطفل على السرطانات .

وللطور البالغ شكل خاص ، فهو كالكيس المفلطح البسيط ، ويتصل بساق قصيرة بالسطح السفلى لبطن السرطان . ولا تظهر فيه آثار من التعقيل أو الأطراف ولكن تخرج من جسمه نتوءات كثيرة كالجذور ذات وظيفة امتصاصية تتفرع فى جسم العائل .

و « الساكيولينا » واحد من الطفيليات المتداعية المضمحلة اضمحلالاً شاذاً . فليس فى الحيوان البالغ ما يوحى بأنه ذؤابى الأرجل أو حتى بأنه حيوان قشرى . ولم يمكن تحديد الموضع

and cypris larvae which agree in all essentials with those of normal cirripedes, that the systematic position of this parasite could be defined.

— Compare and contrast between the following subclasses : Branchiopoda, Ostracoda, Copepoda and Cirripedia.

F. Subclass MALACOSTRACA

The largest and most successful crustaceans; the majority are free living and marine; with a fixed number of segments (the head 6, thorax 8 and abdomen 6); a carapace which typically covers the whole thorax; compound, usually stalked, eyes; biramous antennules (uniramous in all other subclasses); excretory organs associated with antennae (but with maxillae in other subclasses); the female opening always on the 6th and the male on the 8th thoracic segments; appendages exhibit marked division of labour; all abdominal segments carry paired biramous appendages, the last pair is broad and forms with the telson a tail-fan; development is

الترتيبي لهذا الحيوان الطفيلي إلا عن طريق أطواره اليرقانية ، النوبليس والسيبريس ، اللتين تتفقان فى جميع النقاط الرئيسية مع يرقانات ذؤابية الأرجل السوية .

— وازن وقابل بين الطويئفات الآتية : الخيشومية الأرجل والقشريات الصدفية (الأستراكودا) والمجدافية الأرجل (الكوبيبودا) والذؤابية الأرجل (السريبيديا) .

و — طويئفة رخوية الهيكل (الملاكوستراكا)

أكبر القشريات وأكثرها نجاحاً ، والأغلبية منها تعيش حرة كما أنها بحرية ؛ ذات عدد ثابت من العقل (للرأس ٦ ، وللصدر ٨ ، وللبطن ٦) ؛ وتوجد درقة تغطى فى الحالات النموذجية الصدر كله ؛ والعيون مركبة وغالباً ما تكون معنقة ؛ والزبينيان ذاتا شعبتين (وهما وحيدتا الشعبة فى جميع الطويئفات الأخرى) ؛ وتتصل أعضاء الإخراج بالزبانيين (ولكنها تتصل بالفكين فى الطويئفات الأخرى) ؛ وتقع الفتحة التناسلية الأنثية دائماً على العقلة الصدرية السادسة بينما الذكرية على الثامنة ؛ ويبين فى الأطراف توزيع عمل واضح ؛ ويحمل جميع عقلات البطن أطرافاً زوجية ذات شعبتين ، والزوج الأخير منها عريض ويكون مع العجب مروحة ذيلية ؛

usually direct and larval stages, when present, are higher than a nauplius.

The Malacostraca comprise a large variety of crustaceans which exhibit a great diversity, some being more primitive, retaining some ancestral characters, while others are more advanced. However, they all agree in having the above mentioned fixed number of segments in the body. The Malacostraca fall into 5 orders :

1. **Order Leptostraca**: Primitive marine forms ; with a bivalve carapace not fused with any thoracic segment; all thoracic appendages are alike and foliaceous; the abdomen has 7 segments and a telson with caudal rami.

E.g. *Nebalia.*

2. **Order Hoplocarida** :

Primitive marine forms; with 2 distinct segments in the anterior region of the head; a flat carapace fused with 3 anterior thoracic segments; gills carried on abdominal appendages.

E.g. *Squilla.*

3. **Order Syncarida** : Primitive freshwater group; without a carapace; with little differentiation between

والتكوين غالباً مباشر ، وعندما توجد أطوار يرقانية فإنها تكون أعلى من النوبليس .

وتشتمل القشريات رخوية الهيكل على أشكال شتى من القشريات التى يظهر فيها تنوع كبير ، وبعضها يبدو بدائياً لاحتفاظه ببعض الصفات السلفية ، بينما بعضها الآخر أكثر تقدماً . غير أنها تتفق جميعاً فى كون أن لجسمها العدد الثابت السابق ذكره من العقل. وتقع رخوية الهيكل فى ٥ رتب :

١ — **رتبة الرقيقات الهيكل (الليتوستراكا)** : أشكال بحرية بدائية ؛ لها درقة ذات مصراعين لا تندغم فى أى من عقلات الصدر ؛ وجميع أطراف الصدر متشابهة ورقية الشكل ؛ وللبطن ٧ عقلات وعجب وشعبتان ذيليتان . . . مثل « النيباليا ».

٢ — **رتبة القشريات المسلحة :** أشكال بحرية بدائية ، ذات عقلتين واضحتين فى منطقة الرأس الأمامية ؛ ولها درقة مفلطحة مندغمة فى عقلات الصدر الأمامية الثلاث ؛ والخياشيم محمولة على أطراف البطن . . . . مثل « الإسكويلا » .

٣ — **رتبة القشريات العارية :** مجموعة بدائية من القاطنات بالمياه العذبة ؛ ليست لها درقة ؛ والتميز بين

thorax and abdomen.

E.g. *Anaspides*.

4. **Order Peracarida** : A large group; the carapace, if present, does not fuse with more than 4 thoracic segments; with brood-plates or oostegites arising on the inner sides of the coxopodites of some thoracic appendages in the female and forming a brood pouch in which the young develop directly. It includes several suborders, the most important of which are :

a) **Mysidacea** : Pelagic forms; with a carapace that covers most thoracic segments; stalked eyes; a tail-fan. E.g. *Mysis*.

b) **Isopoda** : Marine, freshwater and terrestrial as well as parasitic forms; with a dorsoventrally flattened body; no carapace; sessile eyes ; no tail-fan. E.g. *Ligia*, *Oniscus* & *Bopyrus*.

c) **Amphipoda**: Same as Isopoda but with a laterally compressed body.

E.g. *Gammarus*.

5. **Order Eucarida** : A large group; with a cara-

الصدر والبطن فيها قليل . . . . . .
. . . . . . مثل « الأناسبيدس » .

٤ — **رتبة القشريات الكيسية** : مجموعة كبيرة ؛ لا تندغم الدرقة فيها إن وجدت فى أكثر من ٤ عقلات صدرية ؛ ذات صفائح حضن أو أغطية بيض تنشأ على الجوانب الداخلية للشدف الحرقفية لبعض أطراف الصدر فى الأنثى ، وتكوّن كيس حضن تتكون فيه الصغار تكويناً مباشراً . وتشتمل هذه الرتبة على عدة رتيبات من أهمها ما يلى :

ا — **الميسيسية** : أشكال متجونة فى البحار ؛ ذات درقة تغطى معظم عقلات الصدر ؛ والعيون معنقة ؛ وتوجد مروحة ذيلية . . . .
. . . . مثل « الميسيس »

ب — **المتشابهة الأرجل (الأيزوبودا)** : تتضمن أشكالا بحرية وأشكالاً تعيش فى المياه العذبة وأخرى برية ، كما أن منها ما هو طفيلى ؛ ذات جسم مفلطح من أعلى إلى أسفل ؛ وليست لها درقة ؛ والعيون جالسة ؛ وتغيب منها المروحة الذيلية . . . . . . مثل « الليجيا » و « الأونسكس » و « البوبيرس » .

حـ — **الأمفيبودا** : شبيهة بالأيزوبودا سوى أن الجسم مضغوط الجانبين ...
. . . . . . مثل « الجمارس » .

٥ — **رتبة القشريات الأصيلة** : مجموعة كبيرة تندغم الدرقة فيها فى جميع

pace fused with all thoracic segments; stalked eyes; no oostegites and with usually free larval stages. Its most important suborder is :

The **Decapoda**, with a large scaphognathite ; 3 pairs of thoracic limbs modified as maxillipeds,and 5 pairs as walking legs (hence the name Decapoda) ; with statocysts on the antennules.

The Decapoda include the most highly specialized and well known crustaceans, among which three principal tribes are recognized :

The **Macrura** are for the most part swimmers, with a well developed elongated abdomen ending in a tail-fan ... E.g. prawns (*Penaeus*), crayfishes (*Astacus*), shrimps (*Crangon*), and lobsters (*Homarus and Panulirus*).

The **Anomura** are mostly walkers, with a somewhat reduced and variously twisted abdomen and reduced uropods ... E.g. *Galathia* and hermit crabs (*Pagurus*).

The **Brachyura** include the true crabs, which are walkers and characterized by a greatly reduced abdomen, carried permanently flexed beneath the thorax,

عقلات الصدر ؛ والعيون معنقة ؛ وليست فيها أعطية بيض ؛ وغالباً ما تكون فيها أطوار يرقانية حرة ؛ وأهم رتيباتها هي :

عشرية الأرجل (الديكابودا) : وهي ذات فلك زورق ، و ٣ أزواج من الأطراف الصدرية المتحورة إلى أرجل فكية و ٥ أزواج إلى أرجل مشي (ومن هنا جاءت التسمية بعشرية الأرجل) ؛ وذات أكياس توازن على الزبينين .

وتشتمل عشرية الأرجل على أكثر القشريات تخصصاً ومعرفة لنا بها ، من بينها ٣ قبائل رئيسية مشهورة هي :

كبيرة البطن (الماكرورا). وهي أكثر ما تكون سباحة ذات بطن حسن التكوين ممدود وينتهي بمروحة ذيلية . . . . مثل الجمبري « بينيوس » ، وإستاكوز النهر « أستكاس » ، والإربيانات « كرانجون » . والكركند « هوماروس » و « بانوليروس » .

ثم **ملتوية البطن (الأنوميورا)**. وهي أكثر ما تكون سيارة (أي تسير وتمشي) . ذات بطن مختزل نوعاً ، كما أنه ملتو بدرجات مختلفة ، والرجلان الذيليتان مختزلتان . . . . . مثل « جالاثيا » والسرطان الناسك « باجيورس » .

ثم **قصيرة البطن (البراكيورا)**. وتتضمن السرطانات الأصيلة . وهي سيارة (أي تسير وتمشي) ، كما تميز بأن لها بطناً مختزلاً اختزالاً عظيماً ينثني

and have no uropods ... E.g. *Neptunus*

على الدوام أسفل الصدر . وليس لها رجلان ذيليتان ... مثل «النبتيونس».

Examine the following selected genera of the Malacostraca and try to distinguish the characteristics of the subclass, order and suborder to which each belongs :

افحص الأجناس المختارة التالية من رخوية الهيكل وحاول أن تتبين المميزات العامة للطويئفة ثم للرتبة والرتيبة اللتين ينتمي إليهما كل جنس.

Nebalia

النيباليا

Nebalia (order Leptostraca) is a common marine genus living between tidemarks under stones or burrowing in the superficial layers of sand near the shore. Note :

«النيباليا» (رتبة الرقيقات الهيكل) جنس بحرى شائع يعيش فى سيف البحر . أسفل الحجارة أو منقباً فى طبقات الرمل السطحية بالقرب من الشاطىء . تبين :

— The **body** is small, bilaterally compressed and consists of the **head,** short 8-segmented **thorax** and a long 7-segmented **abdomen** ending in a **telson** with 2 **caudal rami.** The **carapace** is large, bivalved, with an adductor muscle, and not fused with any thoracic segments although it covers all the thoracic and the first 4 abdominal segments.

— الجسم وهو صغير ومضغوط الجانبين ويتركب من **الرأس . والصدر** القصير المبنى من ٨ عقلات ، **والبطن** الطويل المبنى من ٧ عقلات وينتهى **بعَجْب وشعبتين ذيليتين . والدرقة** كبيرة ذات مصراعين وعضلة مقربة . ولا تندغم فى أى من عقلات الصدر وإن كانت تغطى جميع العقلات الصدرية والأربع العقلات البطنية الأولى .

— **On the head,** note the movable **rostrum,** stalked **eyes,** long biramous **antennules,** and uniramous **antennae.**

— تبين على الرأس : **المنقار** المتحرك . **والعينين** المعنقتين ، **والزبينيين** ذاتى الشعبتين الطويلتين . **والزبانيين** وحيدتى الشعبة .

— All **thoracic appendages** are alike and foliaceous, each with a broad protopodite carrying

— جميع **الأطراف الصدرية** متشابهة وورقية الشكل . ولكل منها شدفة أولية عريضة تحمل شدفة

a flat bilobed epipodite acting as a gill, a flat oval exopodite and a long narrow endopodite. Their inner edges are fringed with bristles thus adapted for straining food particles from surrounding water as well as holding the developing embryos.

— The first 4 **abdominal appendages** are biramous swimmerets, the following two pairs are small and uniramous, and the 7th segment has no appendages.

— *Make drawings of Nebalia and one of its thoracic appendages.*

Squilla

The genus *Squilla* (order Hoplocarida) is commonly found in the Mediterranean and Red Seas inhabiting burrows in the sand in shallow water. Note :

— The **body** is large and dorsoventrally compressed. The **carapace** is shallow and fused with only the first 3 segments of the thorax, leaving the posterior 4 segments uncovered. The abdominal segments are very broad and end in a widely expanded **telson.**

— **On the head,** note the presence of 2 anterior distinct segments, the stalked **eyes,** the **antennules** with

علوية مفلطحة ذات فصين وتعمل كخيشوم ، وشدفة وحشية بيضية مفلطحة ، وشدفة إنسية نحيلة وطويلة وحافاتها الداخلية مسجفة بالأهلاب ، وهكذا فهى مكيفة لتصفية دقيقات الغذاء من الماء المحيط ، وكذلك لحمل الأجنة المتكونة .

— **الأطراف البطنية** الأربعة الأولى عبارة عن أرجل عوم ذات شعبتين ، والزوجان التاليان صغيران ولكل طرف منهما شعبة واحدة ، أما العقلة السابعة فلا أطراف لها.

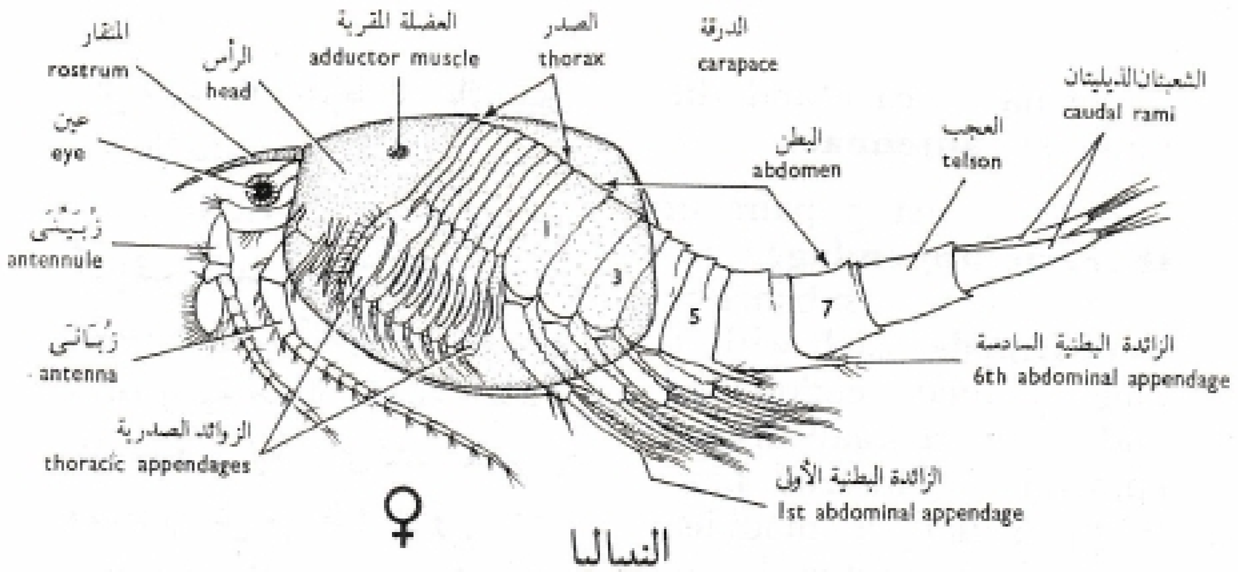
. . . . ارسم أشكالاً « للنيباليا » ولأحد أطرافها الصدرية .

الإسكويلا

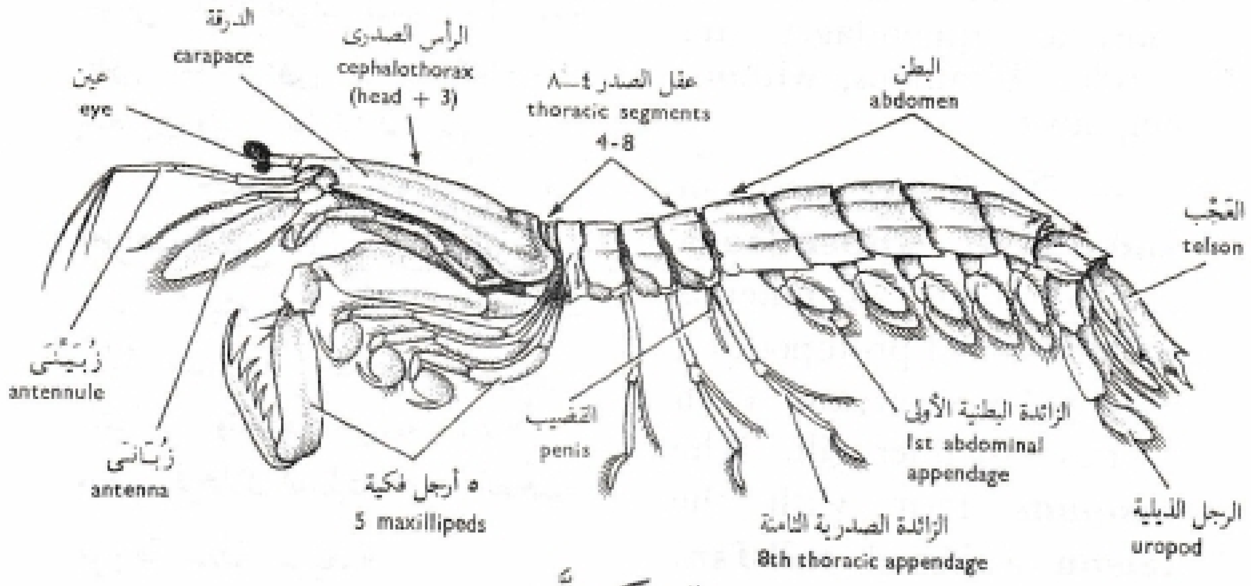
يوجد الجنس « إسكويلا » (رتبة القشريات المسلحة) شائعاً فى البحرين الأبيض المتوسط والأحمر حيث يقطن بالأوجار والأفاحيص فى الرمل فى الماء الضحل . تبين :

— **الجسم** ، وهو كبير ومضغوط من أعلى إلى أسفل ، **والدرقة** مسطحة نوعاً ومندغمة فى ٣ عقلات من الصدر فقط ، والعقلات الأربع الخلفية معراة ، وعقلات البطن عريضة جداً وتنتهى **بعَجْب** مستطيل استطالة كبيرة .

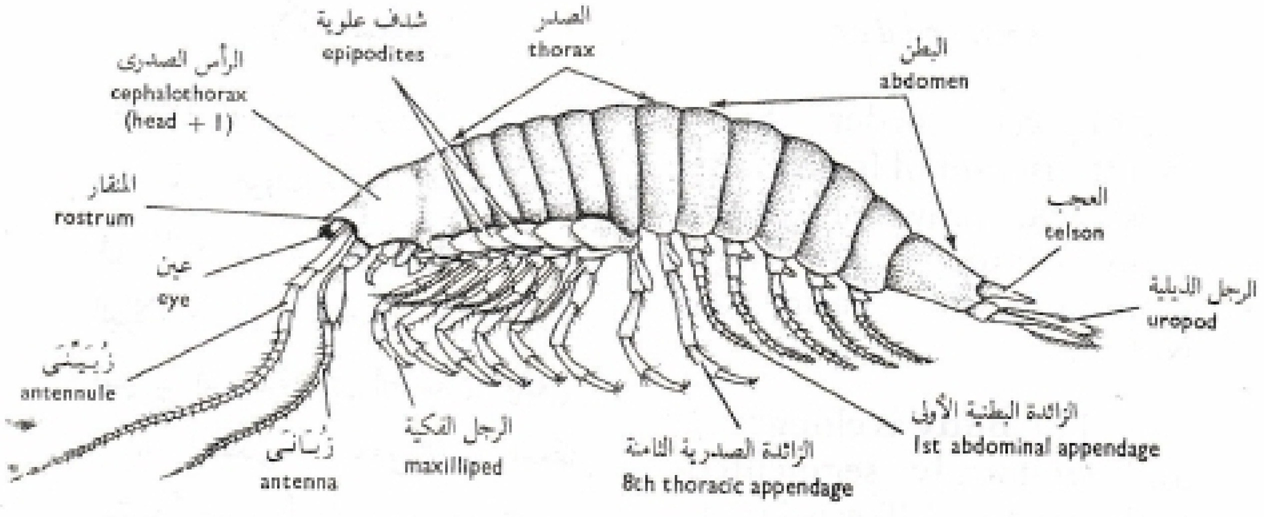
— تبين **على الرأس** ، وجود عقلتين أماميتين واضحتين ، ثم **العينين** المعنقتين ، **والزبينين** وتحمل



النباليا
NEBALIA



الإسكويلا
SQUILLA



الأناسبيدس
ANASPIDES

3 flagella on each and the biramous **antennae.**

— The first 5 pairs of **thoracic appendages** are uniramous subchelate **maxillipeds**, each with a long jointed endopodite and carries a small discoid epipodite. The 2nd pair, in particular, is modified into a large raptorial subchela. The 6th to 8th thoracic appendages are slender, biramous, without epipodites.

— The first 5 pairs of **abdominal appendages** are biramous swimmerets with flattened protopodites, 2 lamellar rami, and each carries a slender gill. The **uropods** form with the **telson** a broad **tail-fan.**

— *Make a drawing.*

Anaspides

Anaspides (order Syncarida) is a small freshwater crustacean known only from pools running on high mountains in Tasmania. Note :

— The **body** is elongated and uniformly segmented with slight differentiation between thorax and abdomen. The first thoracic

كل منهما ٣ أسواط ، **والزبانيين** ذاتى الشعبتين .

— الخمسة الأزواج الأولى من **أطراف الصدر** أرجل فكية وحيدة الشعبة ونصف كلابية ، لكل منها شدفة إنسية طويلة مفصلة ، وشدفة علوية قرصانية (أى تشبه القرص). ويتحور كل من طرفى الزوج الثانى بوجه خاص إلى نصف كلاب كبير نهاش . أما الأطراف الصدرية السادسة حتى الثامنة فهى أرجل نحيلة ذات شعبتين وليس لها شدف علوية .

— الخمسة الأزواج الأولى من **أطراف البطن** عبارة عن أرجل عوم ذات شعبتين ، ولكل منها شدفة أولية مفلطحة وشعبتان صفيحيتا الشكل ، وتحمل خيشوماً نحيلاً . وتكون **الرجلان الذيليتان** مع **العَجْب** **مروحة ذيلية** عريضة .

. . . . ارسم شكلاً .

الأناسبيدس

« الأناسبيدس » (رتبة القشريات العارية) حيوان قشرى صغير يعيش فى المياه العذبة ولا يعرف إلا من البولات التى تجرى فوق جبال تسمانيا السامقة (أى العالية). وتبين :

— **الجسم** ، وهو ممدود ومعقل تعقيلاً متجانساً لا يتميز فيه الصدر من البطن إلا قليلاً ، وتندغم العقلة

segment is fused with the head, and there is no carapace.

— **On the head,** note the short **rostrum,** stalked **eyes** and the biramous **antennules** and **antennae.**

— The **thoracic appendages** are all alike except the first pair which are modified as maxillipeds. A normal thoracic appendage has a 2-segmented protopodite, a cylindrical endopodite, a slender exopodite and 2 oval epipodites.

— The **abdominal appendages** are biramous swimmerets with long many-jointed exopodites fringed with bristles and small 2-segmented endopodites. The uropods are broad and form with the **telson** a **tail-fan.**

— *Make a drawing.*

Mysis

Members of the genus *Mysis* (order Peracarida, Mysidacea) inhabit the sea and fresh water. Note :

— The **body** is small, transparent and bilaterally compressed. The carapace fuses with 1-3 thoracic segments and simply covers the rest.

— **On the head,** note the stalked **eyes** and the

الصدرية الأولى فى الرأس ، وليس للحيوان درقة .

— تبين على الرأس : **المنقار** القصير **والعينين** المعنقتين **والزبينيين والزبانيين** ذوات الشعبتين .

— ويتشابه جميع **أطراف الصدر** فيما عدا الزوج الأول الذى يتحور إلى رجلين فكيتين . ولكل طرف صدرى سوى شدفة أولية ذات قطعتين ، وشدفة إنسية أسطوانية ، وشدفة وحشية نحيلة ، وشدفتان علويتان بيضيتان .

— **أرجل البطن** . وهى أرجل عوم ذات شعبتين ولها شدف وحشية طويلة كثيرة المفاصل ومسجفة بالأهلاب وشدف إنسية ذات قطعتين . والرجلان الذيليتان عريضتان وتكونان مع **العَجْب مروحة ذيلية .**

— . . . . ارسم شكلاً .

الميسيس

تقطن أنواع جنس الميسيس (رتبة القشريات الكيسية ، الرتيبة الميسيسية) بالبحر والماء العذب . تبين :

— **الجسم** ، وهو صغير شفاف مضغوط الجانبين ، وتندغم الدرقة بعقلات الصدر ١ — ٣ ، ولكنها تغطى بقية العقل مجرد تغطية .

— تبين على الرأس : **العينين**

biramous **antennules** and **antennae.**

—All **thoracic appendages** are biramous, the first 2 pairs are maxillipeds, each of the rest has two long jointed rami fringed with bristles and adapted for swimming and food capture. In the female, the coxopodites of the posterior thoracic appendages bear flattened oostegites which form a brood pouch.

— **The abdominal appendages** are biramous swimmerets (vestigial in the female). The uropods are flattened, carry **statocysts** on their endopodites, and form with the **telson** a **tail-fan.**

•— *Make drawings of Mysis and its uropods.*

Ligia and *Oniscus*
(Order Peracarida,
Suborder Isopoda)

Ligia (the shore slater) is a terrestrial isopod which in spite of being an air-breather, requires a certain amount of moisture, thus lives in damp places and rock crevices on the sea shore just above the high tidemark. *Oniscus* (the wood

المعنقتين . **والزبينين والزبانيين** ذوات الشعبتين .

— جميع **أطراف الصدر** ذات شعبتين ، والزوجان الأولان منها أرجل فكية ، بينما لكل من الباقية شعبتان طويلتان مفصلتان مسجفتان بالأهلاب ومكيفة للعوم والقبض على الغذاء . وفى الأنثى تحمل الشدف الحرقفية لبعض الأطراف الصدرية الخلفية أغطية بيض تكون كيس حضن .

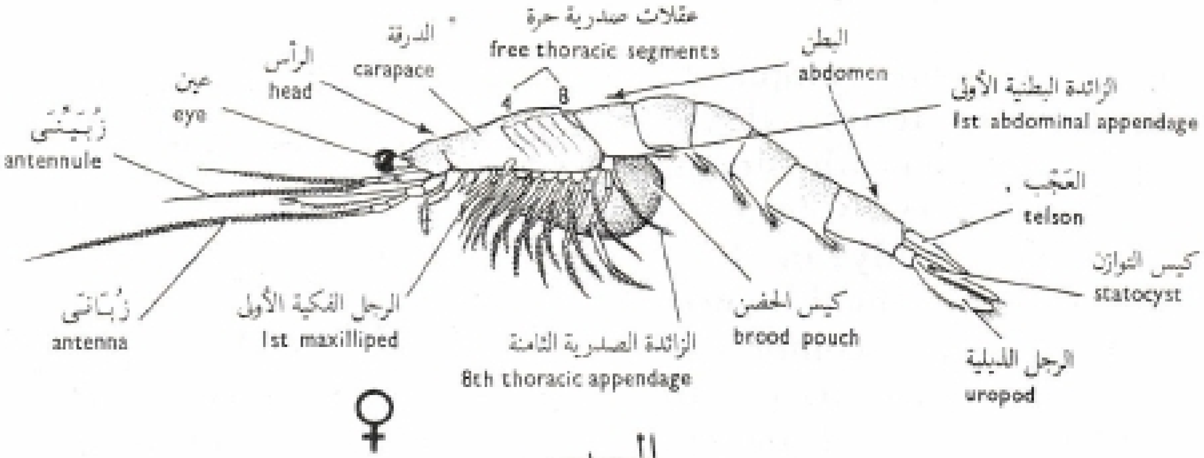
— **أطراف البطن** ، وهى أرجل عوم ذات شعبتين (أثرية فى الأنثى) ، والرجلان الذيليتان مفلطحتان تحملان **كيسى توازن** على شدفتيهما الإنسيتين وتكونان مع **العجب مروحة ذيلية** .

. . . . ارسم أشكالاً للميسيس ورجليها الذيليتين .

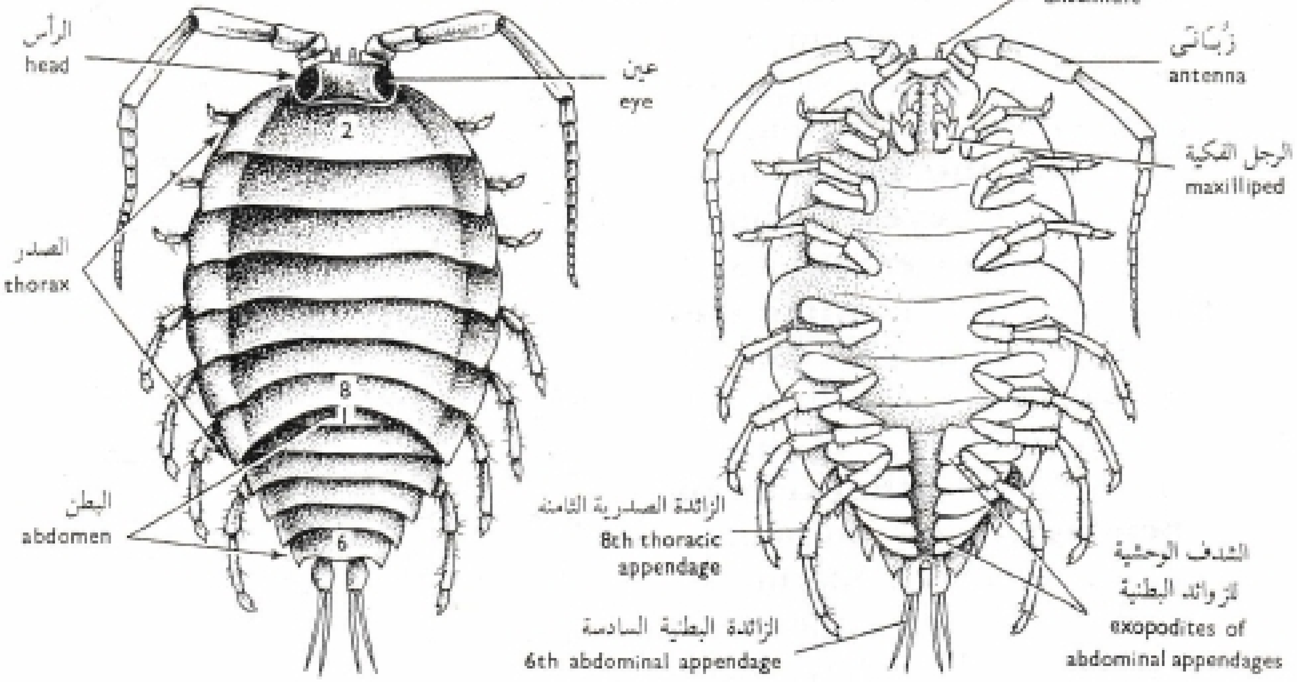
الليجيا والأُنسكس

(رتبة القشريات الكيسية ،
رتيبة المتشابهة الأرجل)

« الليجيا » (مُبلط الساحل) حيوان برى من متشابهة الأرجل (الأيزوبودا) يحتاج إلى قدر معين من الرطوبة على الرغم من أنه يتنفس الهواء الجوى ، لذلك فإنه يعيش فى الأماكن الرطبة وفى شقوق الصخور على طول ساحل البحر فوق أعلى مستوى للمد . و «الأنسكس» (قملة



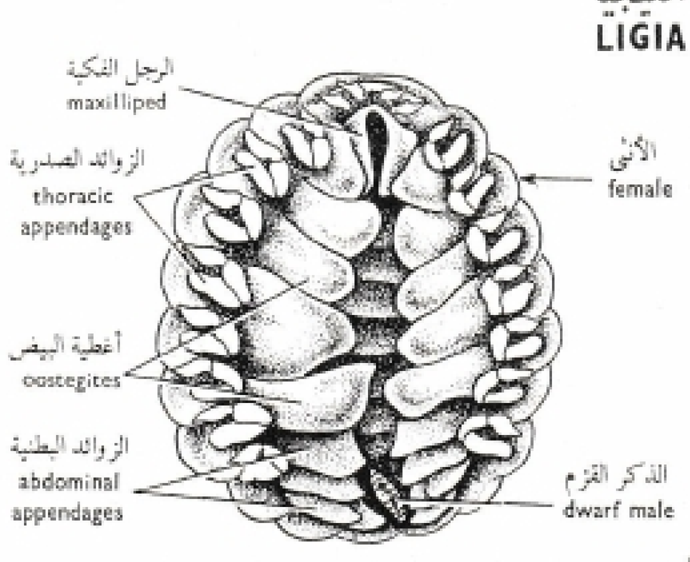
الميسيس
MYSIS



(منظر ظهرى Dorsal view)

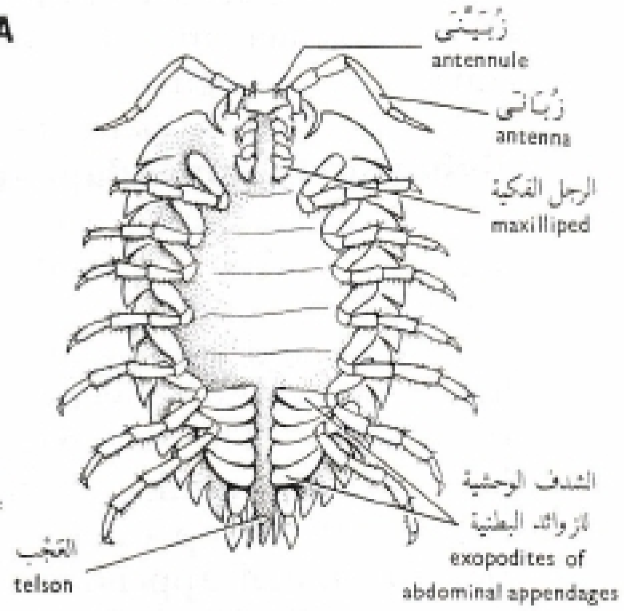
(منظر بطنى Ventral view)

الليجيا
LIGIA



(منظر بطنى)
(Ventral view)

البوبيرس
BOPYRUS



(منظر بطنى)
(Ventral view)

الأُنِسْكس
ONISCUS

louse) is more completely adapted to terrestrial life and lives beneath stones, bark and trees. Note :

— The **body**, in both genera, is small, oval, dorsoventrally compressed and has no carapace. Its segments are expanded laterally into pleural folds, the head is fused with the first thoracic segment, and the last abdominal segment is fused with the telson.

— **On the head,** note the sessile **eyes,** minute uniramous **antennules** and longer uniramous **antennae**.

— There is one pair of **maxillipeds** which cover the mouth-parts in front, the remaining **thoracic appendages** are uniramous walking legs of uniform size and shape (hence the name Isopoda). They have large foliaceous epipodites fixed to the ventral surface of the body and act in mature females as oostegites.

— The first 5 pairs of **abdominal appendages** are flattened and overlapping, with delicate endopodites acting as branchiae, and stout plate-like exopodites covering these gills. The 6th pair has slender rami. In *Oniscus*, the exopodites of the abdominal appendages are more especially adapted

الخشب) أكثر تكيفاً للمعيشة على البر وتعيش تحت الحجارة والقلف والأشجار . تبين :

— **الجسم**، فى كلا الخنسين ، وهو صغير بيضى مضغوط من أعلى إلى أسفل وليست له درقة .وتستطيل عقله على الجانبين إلى ثنيات بلورية ، ويندغم الرأس فى العقلة الصدرية الأولى كما تندغم عقلة البطن الأخيرة فى العجب .

— تبين **على الرأس : العينين** الجالستين ، **والزبينيين** الدقيقتين وحيدتى الشعبة ، **والزبانيين** الطويلتين وحيدتى الشعبة .

— وثمة **رجلان فكيتان** تغطيان أجزاء الفم الواقعة أمامهما ، **وأطراف الصدر** الباقية وحيدة الشعبة ، وهى أرجل مشى وذات شكل وحجم متجانسين (ومن هنا جاءت التسمية متشابهة الأرجل) . وهى ذات شدف علوية ورقية الشكل مثبتة على السطح البطنى للجسم وتعمل فى الأنثى البالغة كأغطية للبيض .

— والأزواج الخمسة الأولى من **أطراف البطن** مفلطحة ، ومتراكب بعضها فوق بعض ، ولها شدف إنسية رقيقة تعمل كخياشيم ثم شدف وحشية قوية كالصفائح تغطى تلك الخياشيم ، أما الزوج السادس من تلك الأطراف فله شعب نحيلة . والشدف الوحشية لأطراف البطن فى الأنسكس مكيفة للتنفس الهوائى

for aerial respiration, having a system of air-filled spaces within them, just below their cuticle.

— *Make drawings.*

Bopyrus

This is a parasitic isopod which lives in the gill chambers of prawns. Note:

— The **adult female** is greatly deformed, with an asymmetric body and no obvious segmentation. It has suctorial mouth-parts with simple piercing mandibles. The maxillipeds are largely expanded and cover the head appendages in front. Large lamellae or oostegites develop from the bases of the thoracic limbs and form a brood pouch. The abdominal appendages are plate-like and function as gills.

— The **dwarf male** is usually found attached to the female beneath the last pair of oostegites. It is more recognizable as an isopod since it has normally developed thoracic and abdominal appendages.

Bopyrus is actually a protandric hermaphrodite; its larval stage (bopyroid stage) is actually a functional male, but when it assumes the parasitic habit it loses the male organization and becomes a female.

— *Make drawings.*

تكيفاً أكبر وذلك بأن فيها فجوات ممتلئة هواء تقع أسفل الجليد مباشرة .

. . . . ارسم أشكالاً .

البوبيرس

هذا حيوان قشرى من متشابهة الأرجل طفيلى يعيش فى الحجرات الخيشومية للجنابر . تبين :

ــ **الأنثى البالغة** ، وهى مشوهة الجسم غير المتماثل والذى لا يظهر فيه تعقيل واضح . ولها أجزاء فم من النوع الماص ذات لحيين بسيطين ثاقبين ، والرجلان الفكيتان مستطيلتان استطالة كبيرة وتغطى أطراف الرأس الواقعة أمامهما. وتتكون صفيحات كبيرة أو أغطية بيض من قواعد أطراف الصدر وتكون كيس حضن . وأطراف البطن تشبه الصفائح وتعمل كخياشيم .

ــ **الذكر القزم** ، ويوجد فى الغالب متصلاً بالأنثى أسفل الزوج الأخير من أغطية البيض . ويميز تمييزاً أكثر كحيوان من متشابهة الأرجل وذلك لأن له أطرافاً بطنية وأخرى صدرية سوية أوضح منها فى الأنثى .

و « البوبيرس» فى واقع الأمر خنثى مبكرة الذكورة ، وذلك لأن طوره اليرقانى (الطور البوبيرانى) فى الحقيقة ذكر فعال ، على أنه عندما يتخذ الحياة الطفيلية فإنه يفقد تعضى الذكورة ويصبح أنثى.

. . . . ارسم أشكالاً .

Gammarus

Gammarus (order Peracarida, Suborder Amphipoda) is a common scavenger found in shallow salt, brackish and fresh waters. Note :

— The **body** is elongated, bilaterally compressed and without a carapace. The first thoracic segment is fused with the head.

— **On the head,** note the sessile **eyes,** the biramous **antennules** and uniramous **antennae.**

— There is one pair of **maxillipeds,** the remaining **thoracic limbs** are uniramous walking legs, the 2nd and 3rd pairs are subchelate and prehensile, the 4th and 5th pairs are turned forwards and help in feeding, and the last 3 pairs are turned backwards and used for creeping. Some of the thoracic appendages bear coxal plates acting as gills, and as oostegites in the female.

— The first 3 pairs of **abdominal appendages** are typical swimmerets, turned forwards and each has 2 jointed bristle-fringed rami. The last 3 pairs are turned backwards, used for jumping and each has 2 unjointed stout rami. The

الجَمَارِس

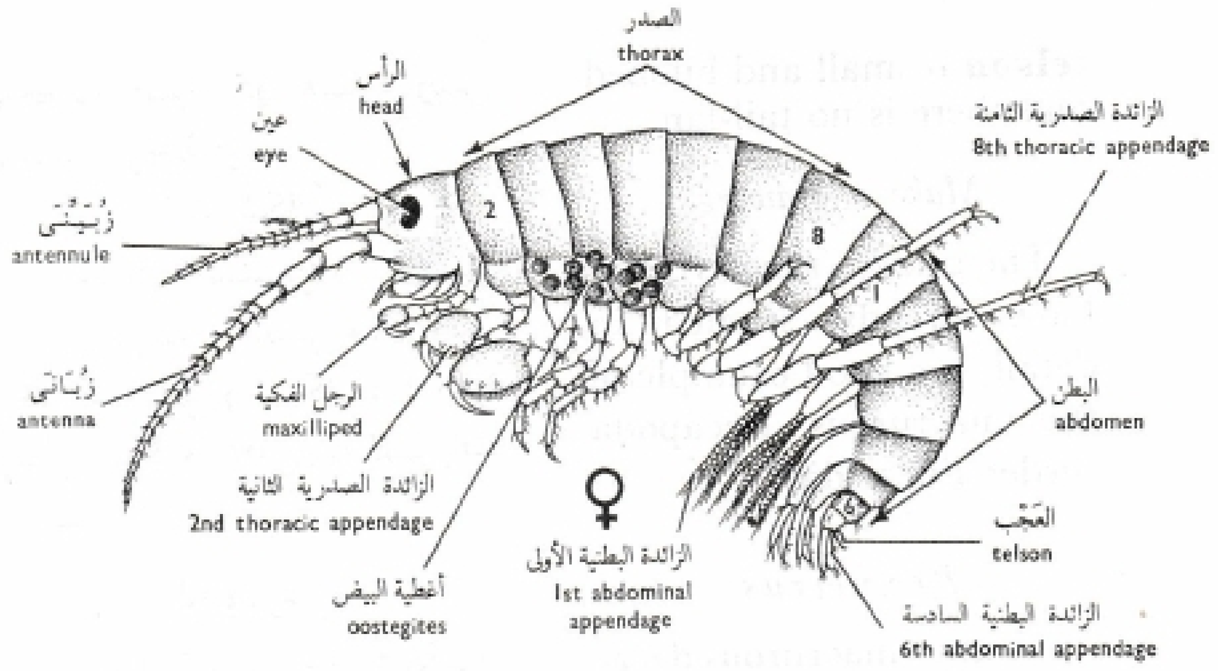
« الجمارس » (رتبة القشريات الكيسية ، رتيبة الأمفيبودا) قمّام شائع يوجد فى المياه الضحلة والمسوس والعذبة . تبين :

— **الجسم** ، وهو ممدود ومضغوط الجانبين وبدون درقة . وتندغم العقلة الصدرية الأولى فى الرأس .

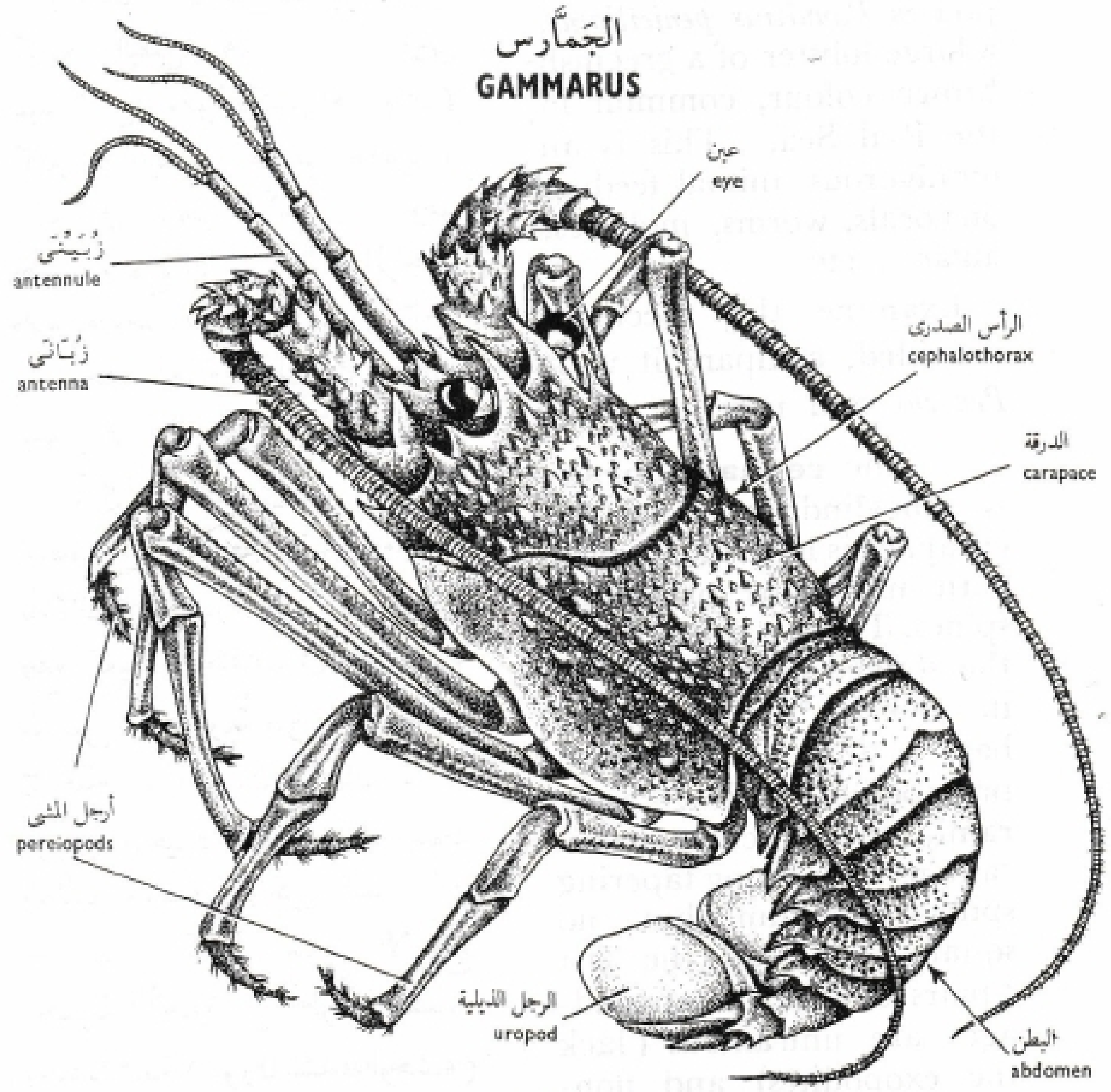
— تبين **على الرأس : العينين** الجالستين ، **والزبينيين** ذاتى الشعبتين ، **والزبانيين** ذاتى الشعبة الواحدة .

— وثمة **رجلان فكيتان** ، أما ماتليها من **أطراف الصدر** فهى أرجل مشى وحيدة الشعبة ، والزوجان الثانى الثالث نصف كلابيين وقابضان ، والزوجان الرابع والخامس يتجهان إلى الأمام ويساعدان فى الاغتذاء ، وتتجه الأزواج الثلاثة الأخيرة إلى الخلف وتستخدم فى الزحف . ويحمل بعض أطراف الصدر صفائح حرقفية تعمل كخياشيم ، وفى الأنثى كأغطية بيض .

— والأزواج الثلاثة الأولى من **أرجل البطن** أرجل عوم نموذجية ، وتتجه إلى الأمام ، ولكل منها شعبتان مفصلتان ومسجفتان بالأهلاب . وتتجه الأزواج الثلاثة الأخيرة إلى الخلف وتستخدم فى القفز ، ولكل منها شعبتان قويتان غير مفصلتين .



الجَمَّارس
GAMMARUS



البانوليرس
PANULIRUS

telson is small and bilobed and there is no tail-fan.

— *Make a drawing.*

The prawn (*Penaeus*), you have already studied in detail, is a good example of the macrurous Decapoda (order Eucarida).

Panulirus

Another macrurous decapod is *Panulirus penicillatus*, a large lobster of a greenish-brown colour, common in the Red Sea. This is an omnivorous animal feeding on corals, worms, molluscs, algae... etc.

Examine the specimen provided, compare it with *Penaeus* and note :

— The **cephalothorax** is subcylindrical, and the carapace is hard and armed with numerous projecting spines. There is no rostrum, the stalked eyes do not lie in sockets, the antennule has a long 3-segmented protopodite and 2 stout rami, the antenna is uniramous with a long tapering spiny flagellum but no squame, and all the last 5 pairs of thoracic appendages are uniramous (lack the exopodites) and non-chelate.

والعَجْب صغير ذو فصين وليس للحيوان مروحة ذيلية .

. . . . ارسم شكلاً .

والجمبرى « البينيوس » الذى سبق لك أن درسته بالتفصيل مثال حسن لعشرية الأرجل (الديكابودا) كبيرة البطن (الماكرورا)(من رتبة القشريات الأصيلة) .

البانوليرس

وثمة مثال آخر من عشرية الأرجل كبيرة البطن هو « بانوليرس بنيسلاتس » وهو كركند(أم رُبّان) كبير ، لونه بنى مشوب بخضرة ، يشيع فى البحر الأحمر ، وهو حيوان متنوع الأكل، يأكل المراجين والدود والرخويات والطحالب. . . الخ.

افحص العينة المعطاة لك ، ووازن بينها وبين « البينيوس » وتبين :

— **الرأس الصدرى** ، وهو شبه أسطوانى ، والدرقة جامدة ومسلحة بأشواك بارزة كبيرة. وليس ثمة منقار ، وتقع العينان المعنقتان فى مثغرين ، وللزبينى شدفة أولية طويلة مكونة من ٣ قطع ، وشعبتان قويتان ، أما الزبانى فوحيدة الشعبة وذات سوط شائك مستدق ولكن ليست لها حرشفة ، كما أن جميع الأزواج الخمسة الأخيرة من أطراف الصدر وحيدة الشعبة (تعوزها الشدفة الوحشية) وغير كلابية .

— The **abdomen** is dorsoventrally compressed, armed with stout terga and strong pointed pleura. The eggs are cemented to the endopodites of the pleopods and hatch out into a peculiar and characteristic larva known as phyllosoma (a modified mysis larva).

— The **phyllosoma larva** has a flattened, glass transparent body of 3 distinct regions : the first region is formed of the head and the 1st two thoracic segments, and is covered by an oval carapace; the second region is large, discoidal and comprises the rest of the thoracic segments; while the third region represents a small, narrow, indistinctly segmented abdomen (see p.95).

Note the stalked eyes, antennules and antennae. The 1st and 2nd maxillipeds are reduced but the 3rd maxillipeds are large and biramous, and the first 3 pairs of walking legs are well developed and biramous.

— *Make drawings of Panulirus and its phyllosoma larva.*

Examine the following brachyurous and anomurous decapods and compare them with the prawn :

— **البطن** ، وهو مضغوط من أعلى إلى أسفل ، وتقويه ظهور قوية وجنبات مدببة قوية . ويُلصق البيض على الشدف الإنسية لأرجل العوم ، ويفقس عن يرقانة خاصة مميزة تعرف باسم الفيلوسوما (وهى يرقانة ميسيس متحورة) .

— **اليرقانة فيلوسوما** ، وهى ذات جسم شفاف زجاجى مفلطح ، يتركب من ٣ مناطق واضحة : المنطقة الأولى منها تتكون من الرأس والعقلتين الصدريتين الأوليين وتغطيها درقة بيضية ، أما المنطقة الثانية فكبيرة وقرصانية وتشمل بقية العقلات الصدرية ، بينما المنطقة الثالثة تمثل بطناً نحيلاً صغيراً معقلاً تعقيلاً غير واضح (أنظر ص ٩٥) .

تبين العينين المعنقتين والزبيبنيين والزبانيين ، وأن الرجلين الفكيتين الأوليين والرجلين الفكيتين الثانيتين مختزلة ، ولكن الرجلين الفكيتين الثالثتين كبيرتان وثنائيتا الشعبة ، وأن الأزواج الثلاثة الأولى من أرجل المشى حسنة التكوين ووحيدة الشعبة .

. . . . ارسم أشكالاً « للبانوليروس» ويرقانته الفيلوسوما .

افحص عشرية الأرجل قصيرة البطن (البراكيورا) وملتوية البطن (الأنوميورا) التالية ووازن بينها وبين الجمبرى :

The Crab

Neptunus

Neptunus (=*Lupa*) *pelagicus* (a brachyurous decapod) is the common and well known edible "blue swimming crab" living in the Mediterranean and Red Seas. Note:

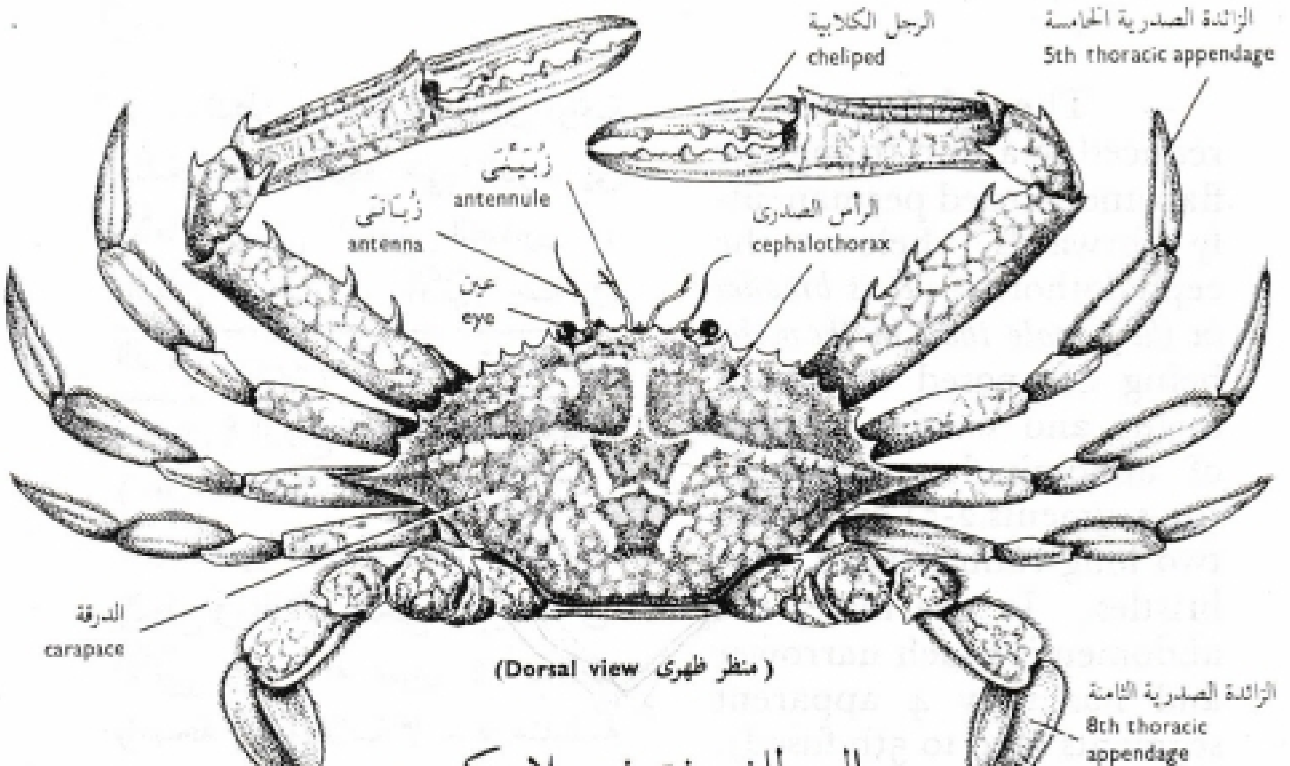
— The **cephalothorax** is compressed and covered by a large horizontal **carapace** produced laterally into hollow expansions (branchiostegites) covering the **gills.** Note the stalked **eyes** and the small uniramous **antennules,** all fitting in sockets in the carapace. The **antennae** are uniramous, and the **mandibles, maxillules, maxillae** as well as the 3 pairs of **maxillipeds** are all essentially similar to those of *Penaeus*. The 3rd maxillipeds are greatly flattened and cover all the appendages in front. The remaining 5 pairs of thoracic appendages are uniramous with stout jointed endopodites (their ischiopodites are fused with the basipodites). The first pair of these is the only **cheliped ,** with large powerful chelae. The following 3 pairs are **walking legs** and the last pair has flattened podomeres and act as **swimming paddles.**

السرطان

النبتيونس

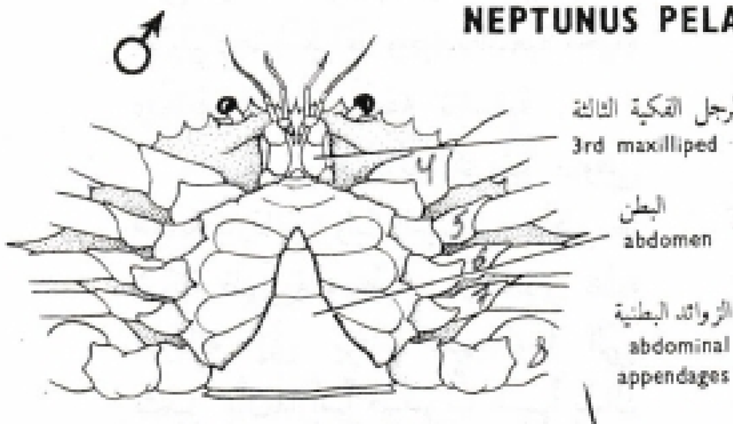
« النبتيونس (=ليوبا) بلاجيكس » (من عشرية الأرجل قصيرة البطن) هو السرطان أو أبو جلمبو الأزرق السبّاح المعروف الشائع الذى نأكله ، ويعيش فى البحرين الأبيض المتوسط والأحمر. تبين:

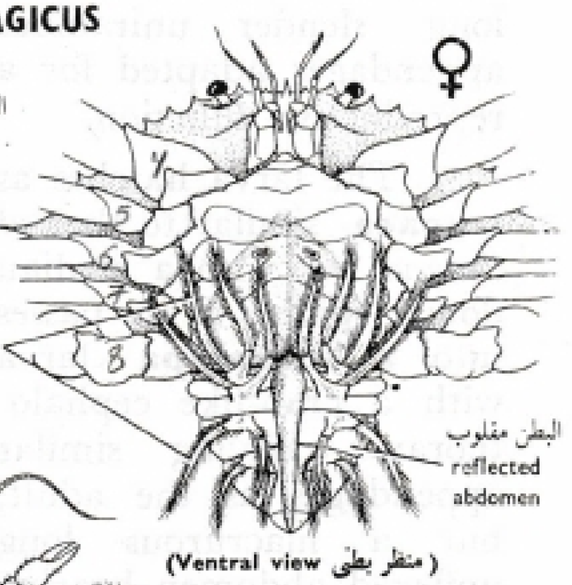
— **الرأس الصدرى** ، وهو مضغوط ومغطى **بدرقة** أفقية كبيرة تستطيل على الجانبين مكونة استطالتين جوفاوين (**غطاءى الخياشيم**) اللتين تغطيان **الخياشيم** . تبين **العينين** المعنقتين **والزبينيين** وحيدتى الشعبة الصغيرتين ، وهى تبيت فى مثاغر فى الدرقة ، والزبانيين وحيدتى الشعبة ، **واللحيين والفكيكين والفكين** وكذلك ۳ أزواج من **الأرجل الفكية** ، وكل هذه تشبه أساساً تلك الموجودة فى « البينيوس » ، والرجلان الفكيتان الثالثتان مفلطحتان تفلطحاً عظيماً وتغطيان جميع الأطراف الواقعة أمامهما . أما الخمسة الأزواج الباقية من أطراف الصدر فكلها وحيدة الشعبة ، ذوات شدف إنسية قوية مفصلة (وشدفها الوركية تندغم فى شدفها القاعدية) . والزوج الأول من تلك الأزواج الخمسة هو **الرجلان الكلابيتان** الوحيدتان ، ولكل رجل منه كلاب قوى . أما الأزواج الثلاثة التالية لهذا الزوج فهى **أرجل مشى** ، وللزوج الأخير الباقى شدف رجلية مفلطحة ويعمل **كمجاديف عوم** .

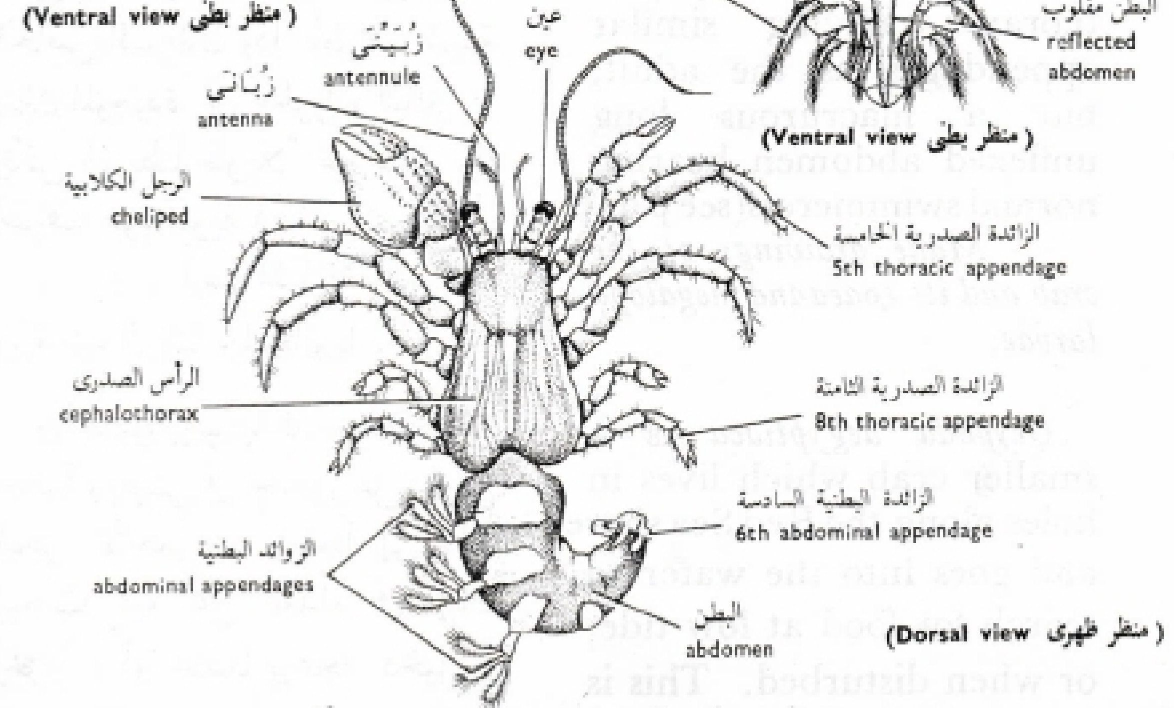


السرطان « نبتيونس پلاجيكس »

NEPTUNUS PELAGICUS







السرطان الناسك « باجيورس تِنْكتور »

PAGURUS TINCTOR

— The **abdomen** is reduced to a thin triangular flap and turned permanently forwards below the cephalothorax. *It is broader in the female than in the male,* being composed of 6 segments and carries 4 pairs of abdominal appendages (on segments 2-5) each with two long rami fringed with bristles. In the male, the abdomen is much narrower and has only 4 apparent segments (3rd to 5th fused), the first two of which carry long slender uniramous appendages adapted for a reproductive function.

— The larva hatches as a **zoaea** similar to that of *Penaeus* but with a median dorsal spine. This passes into a **megalopa** larva with a crab-like cephalothorax carrying similar appendages as the adult, but a macrurous long unflexed abdomen bearing normal swimmerets (see p.95).

— *Make drawings of the crab and its zoaea and megalopa larvae.*

Ocypoda aegyptiaca is a smaller crab which lives in holes along the Red Sea shore and goes into the water to search for food at low tide, or when disturbed. This is a true walking crab. It

— **البطن** ، وهو مختزل إلى أرخية مثلثة رقيقة وتتجه على الدوام إلى الأمام أسفل الرأس الصدرى ، والبطن أعرض فى الأنثى عنه فى الذكر ويتركب من ٦ عقلات ويحمل ٤ أزواج من الأطراف البطنية (على العقلات ٢ — ٥) ولكل منها شعبتان طويلتان مُسجفتان بالأهلاب. والبطن فى الذكر أنحل كثيراً عنه فى الأنثى وليس له سوى ٤ عقلات واضحة (فالعقلات ٣ — ٥ مندغمة كل فى الأخرى) ، وتحمل الاثنتان الأوليان منها أطرافاً وحيدة الشعبة نحيلة ومكيفة لأداء وظيفة تناسلية .

— وتفقس اليرقانة **كزوئيا** ، وهى شبيهة بيرقانة زوئيا البينيوس ولكن لها شوكة ظهرية وسطية . وتتحور هذه اليرقانة إلى يرقانة **الميجالوبا** التى تتميز بأن لها رأساً صدرياً شبيهاً بذاك الخاص بالسرطان وذا أطراف شبيهة بتلك الموجودة فى الحيوان البالغ ، ولكن لها بطناً طويلاً غير منثن وذا أطراف عوم سوية (أنظر ص٥٩) .

. . . . ارسم أشكالاً للسرطان ويرقانتيه الزوئيا والميجالوبا .

و«أوسيبودا إيجيبتيا كا» سرطان أصغر حجماً ويعيش فى جحور على ساحل البحر الأحمر ، ويلجأ إلى الماء ليبحث فيه عن الغذاء فى إبان الجزر ، أو عندما يزعجه دخيل . وهو سرطان سيار (أى يسير ويمشى)

does not swim as *Neptunus*, and its walking legs are all slender. It uses these legs also to dig holes in the sand. The dug out sand is usually piled into a cone near the hole. The holes of *Ocypoda* are commonly seen in great numbers on the sea shore.

— Having studied *Neptunus* and *Ocypoda*, point out the main points of difference between the two forms.

The Hermit Crab

Pagurus

Pagurus tinctor is a hermit crab (an anomurous decapod) that lives on the Red Sea shore inhabiting empty gastropod shells. Its organization is intermediate between that of *Penaeus* and *Neptunus*. Note :

— The appendages on the cephalothorax are similar to those of the crab. However, the **chelipeds** (4th thoracic) are asymmetrical, the left chela is much larger and serves to close the opening of the shell, and the last 2 pairs of thoracic appendages are small and chelate.

— The **abdomen** is large, fleshy and somewhat twisted so as to fit inside the shell. The abdominal

أصيل ، فهو لا يعوم كالنبتيونس ، كما أن أرجل المشى جميعها فيه نحيلة ، وهو يستخدم تلك الأرجل أيضاً ليحفر بها جحوراً فى الرمل ، ويكوّم الرمل المستخرج فى الغالب على شكل مخروط بالقرب من الجحر . وتُرى جحور «الأوسيبودا» بكثرة على شاطئ البحر .

— أما وقد فحصت « النبتيونس » و « الأوسيبودا » فأشر إلى نقاط الاختلاف الرئيسية بين هذين الشكلين .

السرطان الناسك

الباجيورس

يعيش السرطان الناسك « باجيورس تنكتور » (وهو حيوان قشرى من عشرية الأرجل ملتوية البطن) على ساحل البحر الأحمر حيث يتخذ له بيتاً من الأصداف الحلزونية الفارغة . وتعضيه وسط بين « البينيوس والنبتيونس » . تبين :

— أطراف الرأس الصدرى شبيهة بتلك الخاصة بالسرطان . **والرجلان الكُلابيتان** (الصدريتان الرابعتان) غير متماثلتين ، ذلك أن الكلاب الأيسر أكبر كثيراً من الأيمن ويعمل على غلق فتحة الصدفة ، والزوجان الأخيران من أطراف الصدر صغيران ومُكلّبان .

— **البطن** ، وهو كبير لحمى وملتو نوعاً ما بحيث يبيت فى داخل

appendages are reduced, and absent altogether on the right side. The last pair is hook-like and serves to attach firmly to the columella of the shell.

الصدفة . وأطراف البطن مختزلة وتغيب كلية من الجانب الأيمن . والزوج الأخير منها كالخطافين ويعمل على الاتصال بعميد الصدفة اتصالاً قوياً .

— *Draw.*

. . . . ارسم .

— Characterize the Malacostraca. Classify them, giving examples.

—ميز رخوية الهيكل (الملاكوستراكا) ثم صنفها واضرب أمثلة .

— What is meant by a decapod ? Mention the main divisions of the crustacean Decapoda, characterize them, giving examples.

— ما هو المقصود بعشرى الأرجل؟ أذكر الأقسام الرئيسية للقشريات عشرية الأرجل وميزها ، واضرب أمثلة .

IV. Class MYRIAPODA

All myriapods are terrestrial, with a tracheal system and with segmentally arranged paired stigmata. The body is elongated, with a distinct head, followed by numerous appendage-bearing segments. The head bears one pair of antennae, a pair of palpless mandibles and at least one pair of maxillae; the eyes if present in the form of clumps of ocelli; excretion by Malpighian tubules which open into the hindgut; and sexes are separate.

The class is subdivided into two sublcasses : the **Chilopoda** and **Diplopoda** but both resemble each other only superficially.

A. Subclass CHILOPODA

This division comprises the **centipedes** which are all carnivorous and **opisthogoneate** (with the genital opening situated at the posterior end of the body). The body is dorsoventrally flattened; head with ocelli, mandibles and 2 pairs of maxillae; the first body segment bears a pair of poison claws, the rest

٤ ـ طائفة متعددة الأرجل

جميع متعددة الأرجل برية ؛ ذات جهاز من القصبات الهوائية وذات ثغور زوجية منتظمة انتظاماً عقلياً . والجسم فيها ممدود ، ذو رأس واضح تليه عقل متعددة تحمل الأطراف . ويحمل الرأس زبانيين ولحيين عديمي الملاميس ؛ وفكين اثنين على الأقل ؛ والعيون إن وجدت فهي عبارة عن مجموعات من العيون البسيطة ؛ ويتم الإخراج بأنيبيبات ملبيجي تفتح في المعى الخلفي ؛ والجنسان منفصلان .

وتصنف الطائفة إلى طويئفتين : **مئوية الأرجل (الكيلوبودا) ومزدوجة الأرجل (الدبلوبودا)** ، ولكنهما لاتتشابهان إلا تشابهاً سطحياً فقط .

ا ـ طويئفة مئوية الأرجل (الكيلوبودا)

يتضمن هذا القسم **الحيوانات ذات المائة رجل** ، وهي كلها لواحم **وخلفية المخرج التناسلي** (أي أن الفتحة التناسلية فيها تقع عند الطرف الخلفي للجسم) . والجسم مفلطح من أعلى إلى أسفل ؛ وفي الرأس عيون بسيطة ، ولحيان وزوجان من الفكوك ؛ وتحمل عقلة الجسم الأولى مخلبي سم ، بينما

bear each a pair of ambulatory appendages.

The Chilopoda show great similarity to the class Insecta, that it has been suggested that the two groups have evolved from one common stock.

تحمل كل عقلة من عقل الجسم التالية زوجاً من أرجل المشى .

ويشتد وجه الشبه بين مئوية الأرجل وطائفة الحشرات لدرجة أن هناك رأياً بأن المجموعتين قد نشأتا من صلب مشترك واحد .

Scolopendra

أم ٤٤ أو الحريش

السكولوبندرا

The centipede *Scolopendra morsitans* is common in Egypt and throughout the tropical regions. It is carnivorous, usually hides by the day time below stones, plant leaves and the like, and runs swiftly by night to prey on insects and earthworms.

« سكولوبندرا مورسيتانز » حيوان مئوى الأرجل شائع فى مصر وفى المناطق الحارة . وهو لاحم وغالباً مايختبىء فى أثناء النهار تحت الحجارة وأوراق الشجر وما أشبه ثم يجرى بسرعة فى أثناء الليل ليفترس الحشرات وديدان الأرض .

a) **External Features.**

Examine the specimen provided and note :

— The **body** is elongated, dark greenish-brown, dorsoventrally flattened and divided into a distinct **head** and a long segmented region (called the **trunk** or **body**) carrying 21 pairs of appendages.

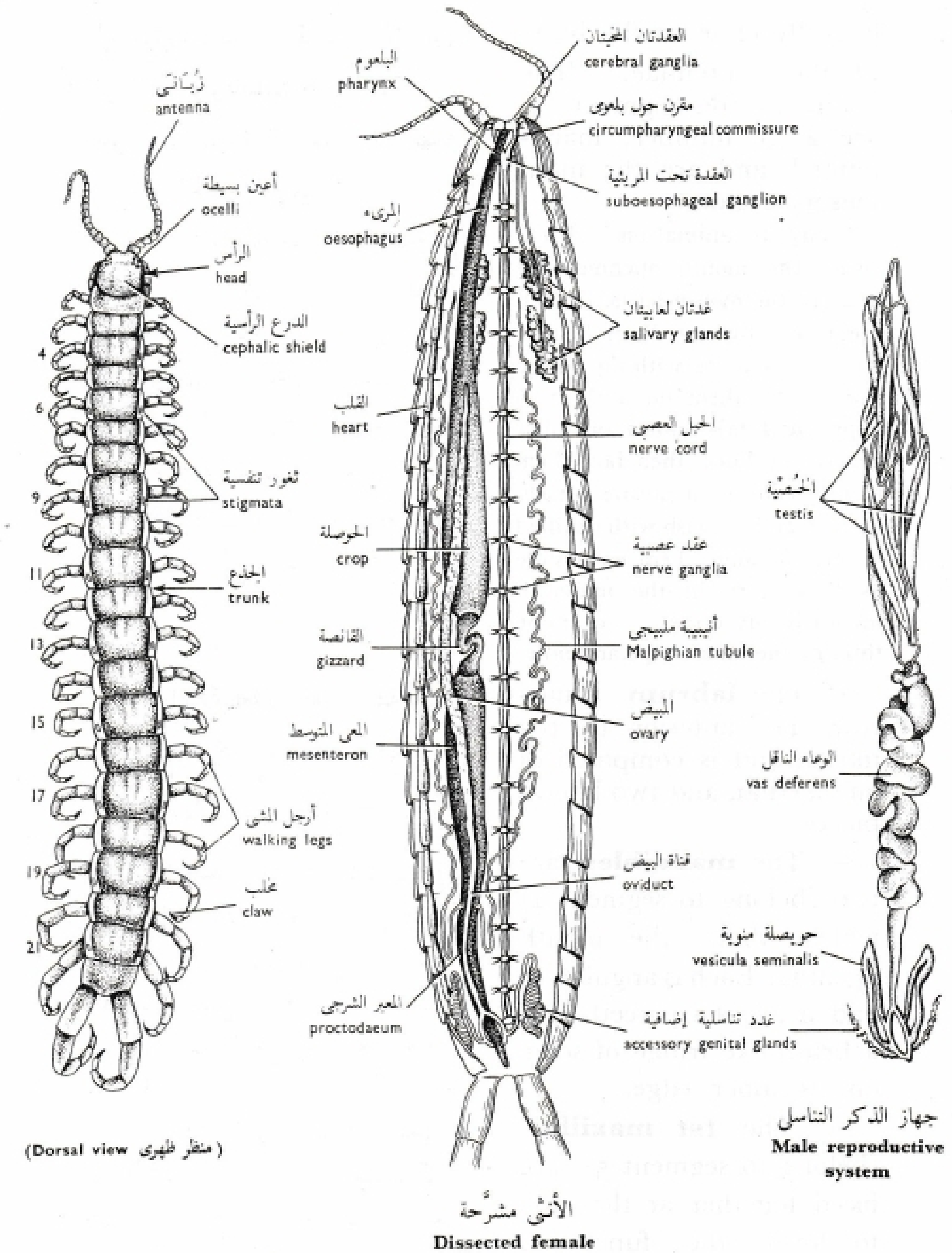
— The **head** consists of 6 fused segments. It is covered dorsally by a single **cephalic shield,** on which two groups of eyes, each of 4 **ocelli,** are situated antero-

١ — **الصفات الخارجية .**

افحص العينة المقدمة لك وتبين :

— **الجسم** ، بنى داكن مشوب بخضرة ، وهو ممدود ومفلطح من أعلى إلى أسفل ومقسم إلى **رأس** واضح ومنطقة معقلة طويلة (تسمى **الجذع أو الجسم**) تحمل ٢١ زوجاً من الأطراف .

— **الرأس** ، ويتركب من ٦ عقلات مندغم بعضها فى بعض . وهو مغطى من أعلى **بدرع رأسية** واحدة توجد عليها مجموعتان من العيون ، كل منهما مكونة من ٤ **أعين بسيطة** ، تقع على الناحيتين



أم ٤٤ « سكولوبندرا مورسيتانز »

SCOLOPENDRA MORSITANS

laterally close to the bases of the antennae. The antennae (on segment 2), are 2 in number, many-jointed and are the main sensory organs.

* Lay the animal on its back, locate the mouth opening and find out the mouth-parts. Detach them one by one from behind forwards, starting with the poison claws. Put them on a sheet of paper and take notes on their general outlines, then boil them in 4 % solution of caustic potash, cool and wash with distilled water. Arrange them on a slide as they were in the material, mount in glycerine, examine through the microscope, and note:

— The **labrum** is narrow, lies anterior to the mouth and is composed of one median and two lateral pieces.

— The **mandibles** are two (belong to segment 4) which flank the mouth opening. Each is angulated, and bears sharp teeth and a brush-like fringe of setae on its inner edge.

— The **1st maxillae** (belong to segment 5) are fused together at the base to form the functional **lower lip.** Each has a small median lobe and a large outer 2-jointed plate.

الجانبيتين الأماميتين قريبة من قاعدتى الزبانيين. **والزبانيان** (على العقلة ٢) طويلتان كثيرتا المفاصل كما أنهما أعضاء الحس الرئيسية .

* ضع الحيوان على ظهره ، وحدد فتحة الفم وتعرف على أجزاء الفم . انزعها واحداً واحداً من الخلف إلى الأمام مبتدئاً بمخلبى السم . ضعها على قطعة من الورق ودون ملاحظاتك على شكلها العام ، ثم اغلها فى محلول البوتاسا الكاوية ٤٪ ، ثم بردها واغسلها بالماء المقطر ، ورتبها فوق شريحة زجاجية كما كانت فى العينة وركبها فى الجلسرين ، ثم افحصها بالمجهر وتبين :

— **الشفة العليا** ، وهى ضيقة وتقع أمام الفم وتتركب من ثلاث قطع ، واحدة وسطية واثنتين جانبيتين .

— **اللحيين** ، (وينتميان إلى العقلة ٤) ويقعان على جانبى فتحة الفم ، وكل منهما متثنى فى زاوية ظاهرة ويحمل أسناناً حادة وسجافاً من الأشواك يشبه الفرشاة على حافته الداخلية .

— **الفكين الأولين** ، (وينتميان إلى العقلة ٥) ، وهما مندغمان كل فى الآخر عند القاعدة ليكونا **شفة سفلى** فعالة ، ولكل منهما فص وسطى صغير وصفيحة خارجية كبيرة ذات شدفتين .

— The **2nd maxillae** (belong to segment 6), are slender, leg-like, connected together at the base by a median bridge and carry on each side a three-jointed **maxillary palp** which terminates in a samll claw.

— The **maxillipeds,** or **poison claws,** *do not belong to the head but to the first trunk segment.* They are fused together in a common base. This carries on either side a small inner lobe armed with spines and a larger outer four-jointed part ending in a sharp claw, on the tip of which opens the duct of a poison gland.

— *Make a drawing of the mouth-parts.*

— The **trunk segments** are 22 in number and nearly all alike; each is covered by a dorsal **tergum,** a ventral **sternum** and 2 lateral membranous **pleura.** The last segment has no separate tergum (probably fused with the cephalic shield) and carries the maxillipeds. Each segment from 2-22 carries one pair of **walking legs** (which together with the 2 antennae make the 44 **obvious long appendages** by which the animal gained its common local name). All the walking legs are similar except the last pair

– **الفكين الثانيين** ، (وينتميان إلى العقلة ٦) ، وهما نحيلان ويشبهان الأرجل ، ويتصلان معاً عند القاعدة بقنطره وسطية ، ويحمل كل منهما على جانبه **ملماساً فكياً** ذا ثلاث شدفات تنتهى بمخلب صغير .

– **الرجلين الفكيتين** ، أو **مخلبي السم** ، وهما لاتنتميان إلى الرأس وإنما إلى العقلة الأولى من عقلات الجذع . وهما ملتحمتان معاً بقاعدة مشتركة ، وتحمل هذه على كل من الجانبين فصاً داخلياً صغيراً مسلحاً بالأشواك وجزءا ذا أربع شدفات خارجياً كبيراً وينتهى بمخلب حاد ، ويفتح على قمته مجرى غدة سم .

. . . . ارسم شكلاً لأجزاء الفم.

– **عقل الجذع** ، وهى ٢٢ فى العدد ، ومتشابهة كلها تقريباً . وكل منها مغطاة **بظهر وقص** بطنى **وجنبتين** غشائيتين . وليس للعقلة الأولى ظهر مستقل (ربما يكون مندغماً فى الدرع الرأسية) وتحمل الرجلين الفكيتين . وتحمل كل عقلة من العقل ٢ – ٢٢ رجلين من **أرجل المشى** (التى تكون مع الزبانيين ٤٤ **طرفاً طويلاً واضحاً** ، ومن هنا اشتق الحيوان اسمه المحلى الشائع (أم ٤٤)) . وجميع أرجل المشى متشابهة فيما عدا الزوج الأخير الذى يستطيل استطالة ظاهرة ويتجه إلى الخلف . وكل

which is remarkably longer and directed backwards. Each leg is built up of 7 joints termed from the base distally : **coxa, trochanter femur, tibia** and 3 **tarsi,** ending in a single **claw.**

رجل مبنية من ٧ شدفات تسمى من القاعدة إلى الطرف على النحو التالى : **الحرقفة والمدوّر والفخذ والقصبة و ٣ رسغيات قدمية** تنتهى **بمخلب** واحد .

Paired oval respiratory openings or **stigmata** lie on the pleural areas above the leg bases on segments 4, 6, 9, 11, 13, 15, 17, 19 and 21. Note that the terga of these stigmata-bearing segments are longer than the terga of other segments. The last segment bears the **anus** and below it lies the **genital aperture.**

وتقع فتحات تنفسية بيضية أو **ثغور تنفسية** على الساحات الجنبية فوق قواعد الأرجل فى العقلات ٤ ، ٦ ، ٩ ، ١١ ، ١٣ ، ١٥ ، ١٧ ، ١٩ ، ٢١ . تبين أن ظهور هذه العقلات الحاملة للثغور أطول من ظهور العقل الأخرى . وبفتح **الشرج** فى العقلة الأخيرة ، ويقع **الثقب التناسلى** أسفله .

— *Make drawings of the whole animal and of one of its trunk appendages.*

. . . . ارسم شكلين للحيوان الكامل ولإحدى عقل الجذع .

b) **Dissection.**

ب— **التشريح .**

* Make a longitudinal cut, a little lateral to the mid-dorsal line, along the whole length of the body, starting at the posterior end, and taking care not to go deep with the scissors. Turn the cut flaps aside and pin them down to the dissecting dish.

* اعمل قطعاً طولياً إلى الجانب قليلاً من الخط المنصف الظهرى على طول الجسم كله مبتدئاً من الطرف الخلفى ، واحذر من التعمق بالمقص ، ثم اثن الأرخيتين على الجانبين ودبسهما فى طبق التشريح .

(i) **The Heart.**

(١) القلب :

Note that the heart is a long tube extending in the mid-dorsal line along nearly the entire length of the body (as in insects). It lies within the **pericardial sinus,** attached to the dorsal body wall by wing-like **alary muscles** on either

تبين أن القلب عبارة عن أنبوبة طويلة تمتد فى الخط المنصف الظهرى على طول الجسم كله تقريباً (كما فى الحشرات) . وهو واقع فى **الجيب التامورى** ويتصل بجدار الجسم الظهرى **بعضلات جناحية** على كلا الجانبين .

side. Note also that it consists of a segmental series of chambers, each with **a pair of ostia** and **a pair of arteries,** and leads anteriorly in an **anterior aorta.** The arteries branch and open in the **haemocoelic body cavity.**

ii) **The Reproductive System.**

The sexes are separate.

— In **the male,** note the single **testis** which lies dorsal to the gut. It is formed of 8 - 10 paired, spindle-shaped, straight tubules which are connected together by fine connections. Note that these collectively lead posteriorly into a wide and highly convoluted median **vas deferens.** This tapers posteriorly and bifurcates into 2 ducts which pass downwards around the proctodaeum and receive on each side a long U-shaped **vesicula seminalis** and an **accessory genital gland.** The two ducts open on the last segment by a median **genital opening.**

— In **the female,** note that the **ovary** is also single and extends on the dorsal side of the gut. It is in the form of a long slender tube enclosing **eggs** at various stages. It tapers posteriorly into a straight **oviduct**

تبين أيضاً أنه يتركب من سلسلة عقلية من الحجر ، لكل منها **فتحتان وشريانان** ، ويؤدى فى الأمام إلى **أبهر أمامى .** وتتفرع الشرايين وتفتح فى **تجويف الجسم الهيموسيلى .**

(٢) الجهاز التناسلى :

الجنسان منفصلان .

— فى **الذكر** ، تبين **الخصية** الوحيدة التى تقع فى الناحية الظهرية للمعى ، وهى تتكون من ٨ — ١٠ أزواج من الأنيبيبات المستقيمة المغزلية الشكل المتصل بعضها ببعض بروابط دقيقة . تبين أن هذه الأنيبيبات تؤدى فى الخلف إلى **وعاء ناقل** واسع وسطى ملفوف التفافاً كبيراً . ويستدق هذا الوعاء من الخلف حيث يتفرع إلى مجريين يمتدان إلى أسفل حول المعبر الشرجى ، ويتسلمان على كل جانب **حويصلة منوية** طويلة على شكل U **وغدة تناسلية** إضافية . ويفتح المجريان على العقلة الأخيرة **بفتحة تناسلية** وسطية واحدة .

— فى **الأنثى** ، تبين أن **المبيض** وحيد أيضاً ، ويمتد على الجانب الظهرى للمعى . وهو على شكل أنبوبة نحيلة طويلة تحتوى على **بيض** فى مختلف الأطوار . ويستدق من الخلف فى **قناة بيض** مستقيمة

which bifurcates to pass around the proctodaeum. Note that it receives some **accessory genital glands** and then opens ventrally by a single median **genital opening** on the last segment.

تتشعب إلى شعبتين تلتفان حول المعبر الشرجي . تبين أنها تستقبل بعض **الغدد التناسلية الإضافية** ثم تفتح فى الناحية البطنية **بفتحة تناسلية وسطية** على العقلة الأخيرة .

— *Make drawings of the heart and reproductive system in the male and female Scolopendra.*

. . . . ارسم أشكالاً للقلب وللجهاز التناسلى فى ذكر أم ٤٤ وأنثاها .

* Carefully remove the reproductive organs to expose the gut below.

* أزل بعناية أعضاء التناسل لكى تكشف عن القناة الهضمية أسفل منها .

iii) The Digestive and Excretory Systems.

(٣) الجهازان الهضمى والإخراجى .

Note that the **alimentary canal** is a simple long tube divided, as in insects, into a very long **stomodaeum,** a short **mesenteron** and also a short **proctodaeum.**

تبين أن **القناة الهضمية** عبارة عن أنبوبة طويلة بسيطة ، مقسمة كما فى الحشرات إلى **مدخل فمى** طويل جداً **ومعى متوسط** قصير **ومعبر شرجى** قصير أيضاً .

— The **stomodaeum** starts with the **buccal cavity,** followed by a short muscular **pharynx,** a short **oesophagus,** a long thin-walled dilated **crop,** then the **gizzard.** The gizzard is tubular, muscular, somewhat constricted in the middle and usually twisted like an S. Note the presence of 2 pairs of mulberry-shaped **salivary glands** on both sides of the oesophagus. They open anteriorly through 2 pairs of ducts into the buccal cavity.

— **المدخل الفمى** ، ويبدأ **بتجويف الفم** ، الذى يليه **البلعوم** ، ثم **المرىء** القصير ، ثم **الحوصلة** الطويلة المتسعة الرقيقة الجدران ، ثم **القانصة** فى النهاية . والقانصة أنبوبة عضلية ومخصرة فى الوسط نوعاً ما وفى الغالب ما تكون منثنية على شكل S . تبين وجود زوجين من **الغدد اللعابية** التى تشبه ثمرة التوت فى شكلها على كلا جانبى المرىء . وتفتح هذه الغدد فى الأمام عن طريق زوجين من المجارى فى تجويف الفم.

— The **mesenteron** is a simple, dilated straight tube.

— The **proctodaeum** is still shorter, tapers posteriorly and opens by the **anus** on the last segment.

— The **Malpighian tubules** are a pair of long delicate tubules which open at the junction between the mesenteron and proctodaeum on both sides. Note that they extend posteriorly from there for a short distance, then turn forwards and proceed in a zigzag fashion on both sides of the whole length of the alimentary canal.

— *Make a drawing.*

iv) The Respiratory System.

Note on each side of the body the presence of numerous fine brownish **respiratory tracheae,** leading from the **stigmata** and branching among the tissues of the body. Some of these tracheae are especially conspicuous near the head region, where you can easily recognize them.

* Mount a small piece of any of these tracheae in glycerine and examine under the H.P. to see its spiral chitinous lining which keeps it open.

— **المعى المتوسط** ، وهو بسيط وعبارة عن أنبوبة مستقيمة متسعة .

— **المعبر الشرجى** ، وهو أقصر من المعى المتوسط ، ويستدق من الخلف ويفتح **بالشرج** على العقلة الأخيرة

— **أنيبيبات ملبيجى** ، وهى عبارة عن أنيبيبتين رقيقتين طويلتين تفتحان عند اتصال المعى المتوسط بالمعبر الشرجى على كلا الجانبين . تبين أنهما تمتدان من هناك إلى الخلف لمسافة قصيرة ، ثم تتجهان إلى الأمام وتمتدان متعرجتين زجزاجياً على طول كلا جانبى القناة الهضمية .

. . . ارسم شكلاً .

(٤) الجهاز التنفسى .

تبين على كل من جانبى الجسم وجود **قصيبات تنفسية أو هوائية** يضرب لونها إلى البنى كما أنها متعددة ودقيقة ، وهى تبدأ من **الثغور التنفسية** وتتفرع بين أنسجة الجسم . وبعض هذه القصبات الهوائية واضح للعيان بوجه خاص بالقرب من منطقة الرأس ، ويسهل عليك التعرف عليه .

* ركب فوق شريحة زجاجية قطعة صغيرة من أى من تلك القصيبات الهوائية فى الجلسرين وافحصها بالشيئية الكبرى لترى بطانتها الحلزونية الشيتينية التى تحفظها مفتوحة

v) The Nervous System.

* With a paint brush, clean away the fatty glandular tissues inside the body to expose the nerve cord, which extends on the ventral side, and note :

— The 2 **cerebral ganglia** lie dorsal to the pharynx and give off nerves to the eyes and antennae.

— The **suboesophageal ganglion** is large and connected to the cerebral ganglia by a pair of **circumoesophageal commissures**. It gives off nerves to the rest of the head segments and the first trunk segment carrying the maxillipeds.

— The **nerve cord** extends from the suboesophageal ganglion, along the mid-ventral line, to the posterior end of the body. It carries 21 **ganglia** behind the latter. Note the double nature of the cord, being quite obvious for its two halves are separated from one another between the ganglia.

— *Make drawings of the tracheae and nervous system of Scolopendra.*

— Compare between the circulatory, digestive, excretory, reproductive and nervous systems of *Scolopendra* and those of *Periplaneta*,

(٥) الجهاز العصبى :

* أزل بفرشاة رسم الأنسجة الغدية الدهنية الموجودة فى داخل الجسم لتكشف عن الحبل العصبى الذى يمتد على الجانب البطنى ، وتبين :

— **العقدتين المخيتين** ، اللتين تقعان فى الناحية الظهرية للبلعوم وتخرج منها أعصاب إلى العيون والزبانيين .

— **العقدة تحت المريئية** ، وهى عقدة كبيرة وتتصل بالعقدتين المخيتين بواسطة **مقرنين حول مريئيين** ، وتصدر منها أعصاب إلى بقية عقلات الرأس وإلى عقلة الجذع الأولى الحاملة للرجلين الفكيتين .

— **الحبل العصبى** ، ويمتد من العقدة تحت المريئية على طول الخط المنصف البطنى إلى الطرف الخلفى للجسم ، ويحمل ٢١ **عقدة** خلف تلك العقدة. لاحظ طبيعة الحبل المزدوجة ، وهى ظاهرة جداً لأن نصفيه مبتعدان كل عن الآخر بين العقد .

.... ارسم أشكالاً للقصبات الهوائية والجهاز العصبى فى أم ٤٤ .

— وازن بين الأجهزة : الدورى والهضمى والإخراجى والتناسلى والعصبى فى أم ٤٤ بتلك الخاصة بالصرصور ،

pointing out the main features of close resemblance between the Myriapoda and Insecta.

B. Subclass DIPLOPODA

This subclass comprises the **millipedes** which are usually herbivorous, **pro-goneate** animals (having the genital opening near the anterior end, on the 3rd segment behind the head). The body is cylindrical, worm-like and divided into head, thorax of 4 single segments, and abdomen of an indefinite number of double segments each carrying 2 pairs of legs. The head bears clumps of ocelli, a pair of antennae, a pair of mandibles and only one pair of maxillae (the 5th head segment, carrying the 1st maxillae, appears only in the embryo).

The Wire Worm

*Iulus**

This is a very common millipede which lives in humid dark places rolld up under stones or leaves, feeding on vegetable matter, and may also burrow into

* Sometimes written *Julus.*

مشيراً إلى صفات التشابه الوثيق الأساسية بين متعددة الأرجل والحشرات.

ب ـ طويئفة مزدوجة الأرجل (الدبلوبودا)

تشتمل هذه الطويئفة على **ذات الألف رجل** التى هى ما تكون فى الغالب حيوانات عواشب **أمامية المخرج التناسلى** (أى أن الفتحة التناسلية فيها قريبة من الطرف الأمامى ، على العقلة الثالثة خلف الرأس). والجسم فيها أسطوانى يشبه الدودة فى الشكل ، ومقسم إلى رأس ، وصدر مكون من ٤ عقلات فردية ، وبطن مكون من عدد لا نهائى من العقل الزوجية ، تحمل كل منها زوجين من الأرجل . ويحمل الرأس مجموعات من العيون البسيطة ولحيين وزوجاً واحداً فقط من الفكوك (فعقلة الرأس الخامسة ، التى تحمل الفكين الأولين ، لا تظهر إلا فى الجنين فقط) .

الدودة السلكية

الإيولوس

هذا حيوان من ذوات الألف رجل شائع جداً ، يعيش فى الأماكن المظلمة الرطبة متكوراً تحت الحجارة أو أوراق الشجر ، ويغتذى بالمواد النباتية ، كما أنه قد ينقب فى

(١) يكتب « يولوس » أحياناً .

the soil to feed on the roots of living plants to which it does great damage. It is thus a herbivorous animal, but also may feed on animal matter. It moves very slowly in spite of its numerous legs.

التربة ليغتذى بجذور النباتات الحية ، ومن ثم يلحق بها أضراراً جمة ، وهكذا هو حيوان عاشب ، ولكنه قد يغتذى أيضاً بالمواد الحيوانية. وهو يتحرك حركة بطيئة جداً على الرغم من أرجله المتعددة .

a) **External Features.**

ا ـ **الصفات الخارجية .**

Examine the specimen provided and note :

افحص العينة المعطاة لك وتبين :

— The **general form of the body,** cylindrical, blackish-brown in colour.

ـ **الشكل العام للجسم** ، فهو أسطوانى بنى مسود اللون .

— The **head** is small and covered dorsally by a **cephalic shield.** It carries a pair of short **antennae,** two clumps of **ocelli** near the bases of the antennae, and a pair of **mandibles** and one pair of **maxillae** on the ventral side.

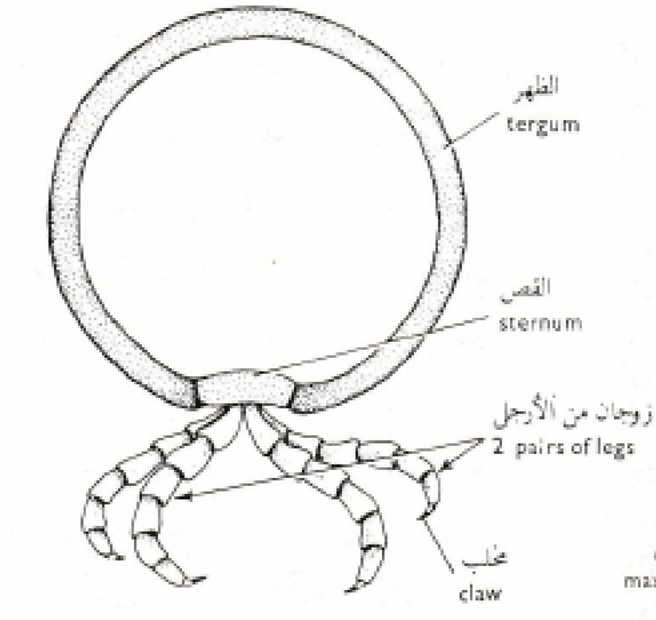
ـ **الرأس** ، وهو صغير ومغطى من الناحية الظهرية **بدرع رأسية** ، ويحمل **زبانيين** قصيرتين ، ومجموعتين من **العيون البسيطة** بالقرب من قاعدتى الزبانيين ، كما يحمل **لحيين وفكين** على الجانب البطنى .

— The **thorax** is composed of 4 cylindrical single segments, each carrying one pair of appendages and a pair of stigmata. The 1st segment, however, has an exceptionally large tergum and its pair of appendages are incorporated with the maxillae in front.

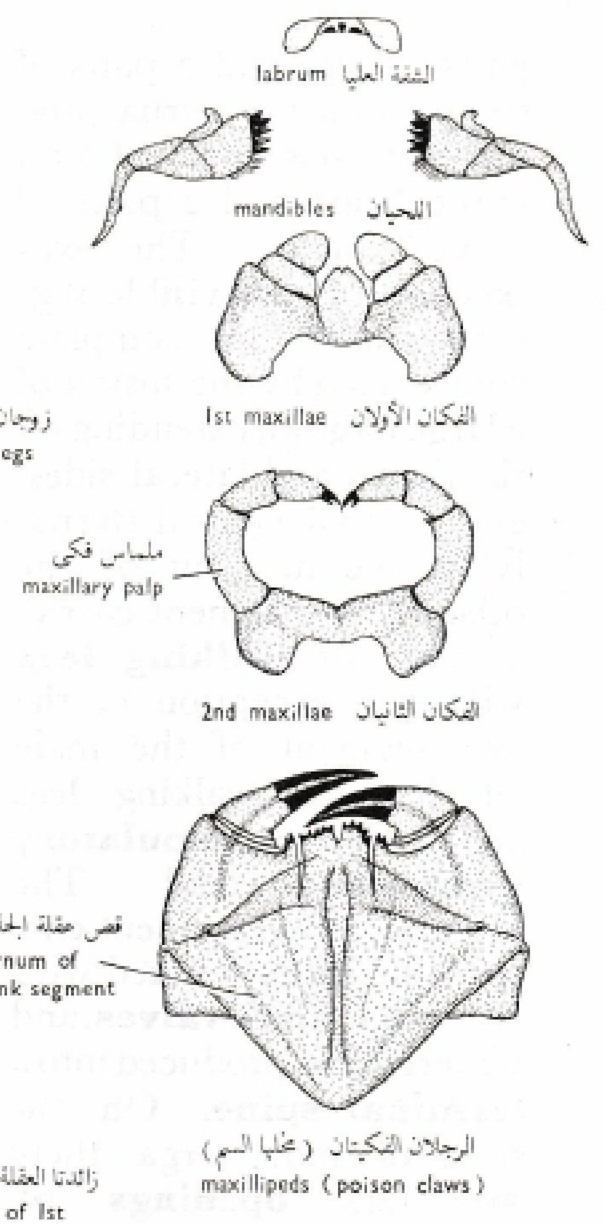
ـ **الصدر** ، ويتركب من ٤ عقلات فردية أسطوانية ، تحمل كل منها زوجاً واحداً من الأطراف وثغرين تنفسيين غير أن للعقلة الأولى ظهراً كبيراً كبراً غير عادى ويندمج طرفاها فى الفكين الواقعين أمامها .

— The **abdomen** is formed of an indefinite number of double segments, each of which is considered to represent 2 fused true segments as it carries 2

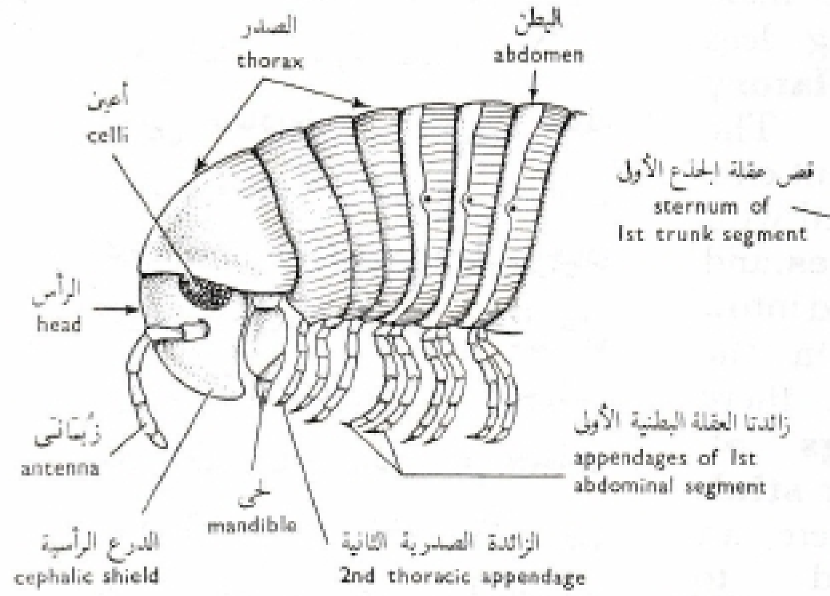
ـ **البطن** ، ويتركب من عدد غير محدود من العقل الزوجية ، ويعتبر كل منها ممثلاً لعقلتين حقتين مندغمتين وذلك لأنها تحمل زوجين من الأرجل



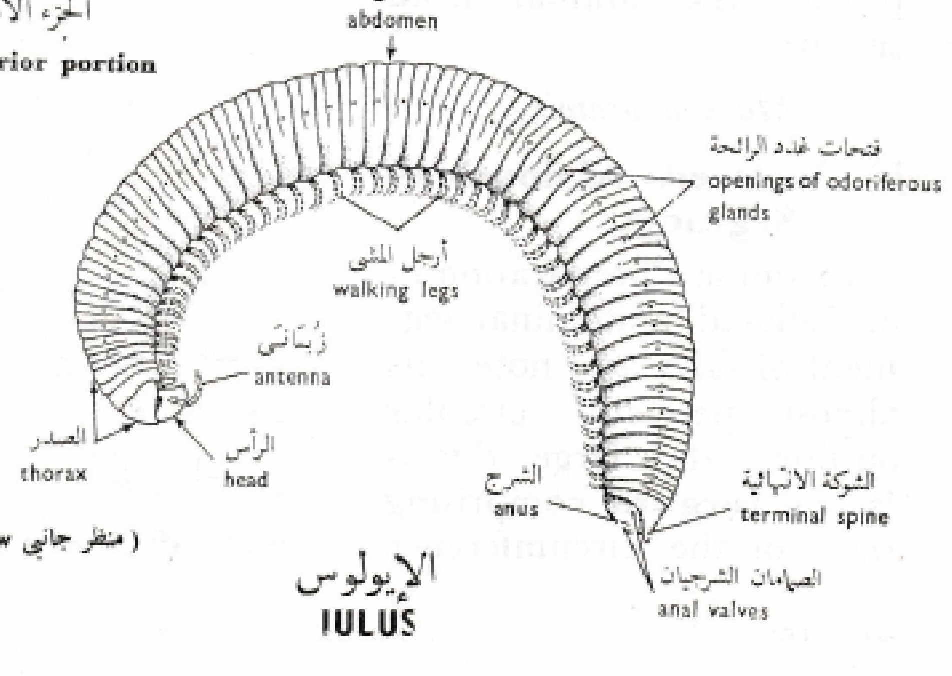
عقلة بطنية معزولة من الإيولوس
Isolated abdominal segment of Iulus



أجزاء فم السكولوبندرا
Mouth-parts of Scolopendra



الجزء الأمامي مُكبَّر
Enlarged anterior portion



(Lateral view منظر جانبي)

الإيولوس
IULUS

pairs of legs and 2 pairs of stigmata on the sterna (and internally has 2 pairs of ostia in the heart and 2 pairs of nerve ganglia). The exoskeleton of each visible segment consists of a complete ring formed by the fusion of a large tergum, extending on the dorsal and lateral sides, and 2 small ventral sterna, lying one in front of the other. Each segment carries 2 pairs of **walking legs** with the exception of the 3rd segment of the male which lacks walking legs and carries two **copulatory processes** instead. The last abdominal segment ends with the **anus,** flanked with two large **anal valves,** and its tergum is produced into a **terminal spine.** On the sides of most terga there are dark **openings of the odoriferous** or **stink glands** which secrete an objectionable fluid to protect the animal from enemies.

— *Make a drawing.*

b) **Isolated Abdominal Segment.**

Examine a preparation of an isolated abdominal segment of *Iulus* and note : its almost perfectly circular outline, the large dorsolateral **tergum** comprising most of the circumference

وزوجين من الثغور التنفسية على القصين (ومن الداخل زوجين من الفتحات فى القلب وزوجين من العقد العصبية) . ويتركب الهيكل الخارجى لكل عقلة مرئية من حلقة كاملة تتكون من ادغام ظهر كبير ، يمتد على السطح الظهرى والسطحين الجانبيين ، فى قصين بطنيين صغيرين يقع أحدهما أمام الآخر . وتحمل كل عقلة زوجين من **أرجل المشى** فيما عدا العقلة الثالثة فى الذكر التى تعوزها أرجل المشى ، وإنما تحمل بدلاً منها **نتوءين سفاديين** . وتنتهى العقلة البطنية الأخيرة **بالشرج** ، الذى يحف به من الجانبين **صمامان شرجيان** كبيران ، كما أن ظهرها يستطيل على هيئة **شوكة انتهائية** . وتوجد على جوانب معظم الظهور فتحات داكنة هى **فتحات غدد الرائحة** أو **الغدد النتنة** التى تفرز سائلاً نتناً يحمى الحيوان من أعدائه بتنفيرها منه .

. . . . ارسم شكلاً .

ب – عقلة بطنية معزولة .

افحص تحضيراً لعقلة بطنية معزولة من جسم «الإيولوس» وتبين : حدودها الدائرية ، استدارة تكاد تكون تامة ، ثم **الظهر** الجانبى الظهرى الذى يكون معظم محيط

of the segment, a ventral **sternum,** and the 2 pairs of **appendages** whose bases are very approximated to each other. Each leg consists of 7 joints; the **coxa, trochanter, femur, tibia** and 3 **tarsi,** the distal segment of which carries a single **claw.**

— *Draw.*

— Compare and contrast between *Scolopendra* and *Iulus*. Review the characteristic features of the class and subclass to which each belongs.

العقلة ، **والقص** البطنى ، وزوجى **الأطراف** التى تتقارب قواعدها كل من الأخرى . وتتركب كل رجل من ٧ مفاصل هى : **الحرقفة والمدور والفخذ والقصبة** و ٣ من **رسغيات القدم** ، وتحمل الشدفة البعيدة منها **مخلباً** وحيداً .

. . . . ارسم .

— وازن وقابل بين «السكولوبندرا» و« الإيولوس » . استعرض الصفات المميزة للطائفة والطويئفة اللتين ينتمى إليهما كل منهما .

V. Class INSECTA

These are arthropods with a **tracheal system** for respiration; the body is divided into head, thorax and abdomen; the thorax carries 3 pairs of walking legs (hence **Hexapoda**) one pair per each of its 3 segments, the abdomen (typically 11-segmented) is usually without ambulatory appendages. The head consists of 6 fused segments, the first segment disappears, the 2nd develops a pair of **antennae** (thus homologous with the antennules of Crustacea), the 3rd without appendages, the 4th with **mandibles** and the 5th and 6th with 2 **pairs of maxillae.** The excretory organs are in the form of **Malpighian tubules** which open into the hind-gut. Many forms have **wings** and are able to fly. The sexes are separate and the life-history is usually with **metamorphosis.**

Although insects are of small size, yet they are the most successful group of terrestrial animals and exceed any other group as regards number of individuals and species. However,

٥ ـ طائفة الحشرات

هذه مفصلية أرجل ذات **جهاز من القصبات التنفسية أو الهوائية** تستخدمها فى التنفس ، والجسم فيها مقسم إلى رأس وصدر وبطن . ويحمل الصدر ثلاثة أزواج من أرجل المشى (ومن ذلك تسمى **سداسية الأرجل**) حيث يكون لكل عقلة من عقله الثلاث زوج من هذه الأرجل ، غير أن البطن (الذى يتركب فى الحالة النموذجية من ١١ عقلة) لا يحمل فى الغالب أرجلاً للانتقال . ويتركب الرأس من ٦ عقلات مندغمة تختفى الأولى منها ، وتكون الثانية **زبانيين (قرنى الاستشعار)** (وهكذا يتشابهان تشابهاً بنائياً بزبينى القشريات) ، والثالثة بدون زوائد وتكون الرابعة **لحيين** ، بينما تكون الخامسة والسادسة **زوجين من الفكوك.** وأعضاء الإخراج على شكل أنيبيبات هى **أنيبيبات ملبيجى** التى تفتح فى المعى الخلفى . ولكثير من الحشرات **أجنحة** تستطيع أن تطير بها ، والجنسان منفصلان ، وفى الغالب يوجد فى تاريخ الحياة **تحول** .

ومع أن الحشرات صغيرة الحجم ، إلا أنها تكون أنجح مجموعة بين الحيوانات البرية ، وتفوق أية مجموعة أخرى بالنسبة لعدد الأفراد والأنواع ،

their distribution and activity submit to environmental temperatures. They are mostly terrestrial, some are aquatic, living in fresh water, rarely in the sea. Some insects are beneficial but many are harmful pests for crops or carriers of disease-producing parasites to man, his domestic animals and plants.

EXTERNAL FEATURES

A. THE HEAD

The head is enclosed in a compact case or head capsule, composed of a number of fused sclerites marked off with sutures. It carries, in most insects, a pair of compound eyes formed of a large number of ommatidia and adapted for mosaic vision. In addition, ocelli may be also present. Embryonic evidence reveals the head to be formed of 6 segments : a **preantennal** (embryonic), **antennal, intercalary** (embryonic), **mandibular, maxillary** and **labial.** The head appendages, other than the antennae, contribute to form the mouth-parts.

1. **The Antennae.**

These are two movably jointed appendages which articulate with the head between the eyes. They

غير أن توزيعها ونشاطها يخضعان لدرجة حرارة البيئة . ومعظمها برى ، وبعضها الآخر مائى يعيش فى الماء العذب ونادراً فى البحر . وبعض الحشرات مفيد ولكن الكثير منها آفات ضارة بالمحاصيل أو حاملة للطفيليات المسببة للأمراض بالنسبة للإنسان وحيواناته المستأنسة والنباتات .

الصفات الخارجية

ا ــ الرأس

الرأس مغلف فى محفظة ماكنة أو محفظة الرأس ، تتركب من عدد من الصفائح الصلبة المندغمة وتتميز بتداريز بينها . ويحمل الرأس فى معظم الحشرات عينين مركبتين تتكونان من عدد كبير من العيينات ، وهما مكيفتان للإبصار الفسيفسائى . وقد يحمل الرأس أيضاً ، بالإضافة إلى هاتين العينين ، عيوناً بسيطة . ويبين الدليل الجنينى أن الرأس يتكون من ٦ عقلات : **زبانية قبلية** (جنينية) ، **وزبانية** ، **وبينية** (جنينية) ، **ولحيية** ، **وفكية** ، **وشفوية** . وتسهم أطراف الرأس ، فيما عدا الزبانيين ، فى تكوين أجزاء الفم .

ا ــ الزبانيان (قرنا الاستشعار) .

هاتان زائدتان أو طرفان مفصلان متحركان ، وتتمفصلان مع الرأس بين

carry sensory hairs which may serve tactile, olfactory, gustatory or auditory functions.

The antennae vary greatly in form, especially among higher insects. Examine the following insects and note the different types of antennae they carry :

— **Setaceous,** its segments become gradually smaller and more slender towards the distal end, as in cockroaches.

— **Filiform,** its segments are nearly uniform in size and usually cylindrical, as in grasshoppers.

— **Moniliform,** its segments are similar in size and more or less spherical, so the antenna looks like a string of beads, as in white ants.

— **Serrate,** its segments are more or less triangular and project like the teeth of a saw, as in click beetles.

— **Clavate,** its segments increase gradually in diameter towards the distal end, as in butterflies.

— **Capitate,** its segments enlarge suddenly at the distal end, as in some beetles like *Tribolium castaneum*.

— **Lamellate,** its terminal segments are

العينين ، وتحملان شعراً حسياً قد يقوم بوظائف لمسية أو شمية أو ذوقية أو سمعية .

وتختلف الزبانيان اختلافاً عظيماً فى الشكل وبخاصة بين الحشرات العليا . افحص الحشرات التالية وتبين الطرز المختلفة للزبانيين اللتين تحملهما :

— **الشوكية** ، وشدفها تغدو أصغر وأنحل تدريجاً كلما اقتربت من طرفها البعيد ... كما فى الصراصير .

— **الخيطية** ، وشدفها متجانسة فى الحجم تقريباً ، وهى فى الغالب أسطوانية ..... كما فى النطاط .

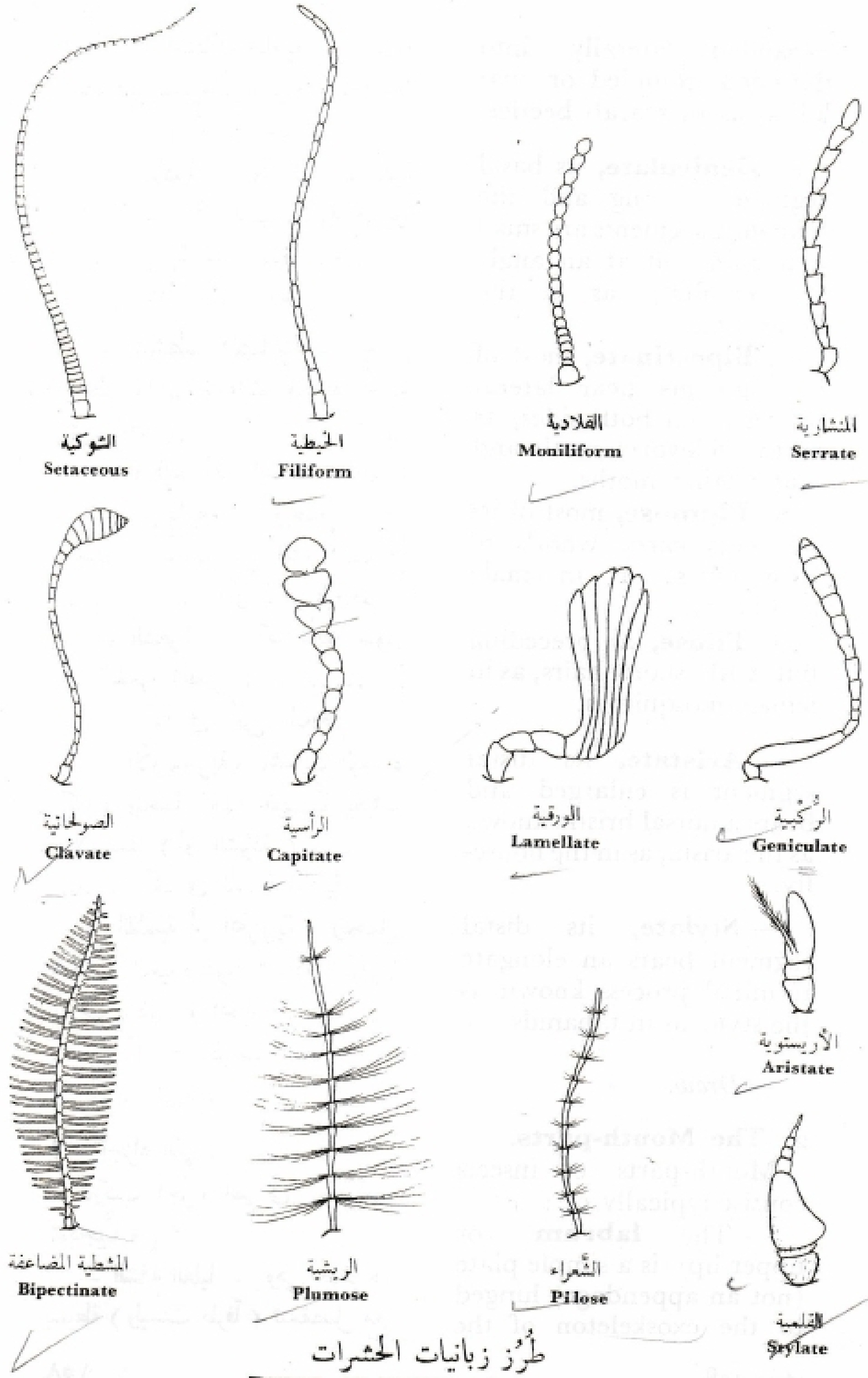
— **القلادية** ، وشدفها متشابهة فى الحجم وكروية على وجه التقريب ، ولذلك تبدو الزبانى وكأنها حبل من حبات القلادة .... كما فى النمل الأبيض .

— **المنشارية** ، وشدفها مثلثة الشكل على وجه التقريب وتبرز على صورة أسنان المنشار..... كما فى فرقع لوز.

— **الصولجانية** ، وشدفها تزيد فى القطر تدريجاً تجاه الطرف البعيد ..... كما فى آباء دقيق .

— **الرأسية** ، وتكبر شدفها فجأة عند الطرف البعيد ، كما فى بعض الخنافس .... مثل خنفساء الدقيق الصدئية« تريبوليوم كاستانيوم » .

— **الورقية** ، وتستطيل شدفها



طُرُز زبانيات الحشرات

TYPES OF INSECT ANTENNAE

expanded laterally into flattened, rounded or oval lobes, as in scarab beetles.

— **Geniculate,** its basal segment is long and the following segments are small and going off at an angle to the first, as in the honey bee.

— **Bipectinate,** most of its segments bear lateral processes on both sides, as in the silkworm moth and many other moths.

— **Plumose,** most of its segments carry whorls of long hairs, as in male mosquitoes.

— **Pilose,** as preceding but with short hairs, as in female mosquitoes.

— **Aristate,** its distal segment is enlarged and bears a dorsal bristle known as the arista, as in the house-fly.

— **Stylate,** its distal segment bears an elongate terminal process known as the style, as in tabanids.

— *Draw.*

2. **The Mouth-parts.**

Mouth-parts of insects consist typically of :

— The **labrum** (or upper lip) is a simple plate (not an appendage) hinged to the exoskeleton of the

الانتهائية استطالة جانبية على صورة فصوص بيضية أو مدورة أو مفلطحة ... ... كما فى الجعلان المقدسة.

— **الركبية** ، وشدفها القاعدية طويلة ، بينما شدفها التالية صغيرة وتكون زاوية مع الشدفة الأولى ... . كما فى نحل العسل .

— **المشطية المضاعفة** ، ويحمل معظم شدفها نتوءات طويلة نحيلة على الجانبين .... كما فى فراشة دودةالقز وفراشات كثيرة غيرها.

— **الريشية** ، ويحمل معظم شدفها حلقات من الشعر الطويل .... كما فى ذكر البعوض .

— **الشعراء** ، كالسابقة سوى أن الشعر أقصر .... كما فى أنثى البعوض .

— **الأريستوية**، وشدفتها البعيدة كبيرة وتحمل هلباً ظهرياً يعرف بالأريستا (أو الشوكة) .... كما فى الذبابة المنزلية .

— **القلمية أو المخرازية** ، وتحمل شدفتها البعيدة نتوءاً ممدوداً انتهائياً يعرف بالقلم أو المخراز..... ....كما فى ذباب التبانا .

.... ارسم .

٢ — أجزاء الفم .

تتركب أجزاء الفم فى الحشرات نموذجياً من :

— **الشفة العليا** ، وهى صفيحة بسيطة (وليست طرفاً) تتمفصل مع

head and overlies the mouth opening.

— The **mandibles** (or true jaws) are two compact, single-jointed, toothed appendages which work together sideways (they differ from the mandibles of Crustacea *in having no palps*).

— The **maxillae** (or **1st maxillae**) are two-segmented appendages which lie behind the mandibles and function as accessory jaws. Each is 2-jointed and articulates to the head by its basal joint, the **cardo.** The second joint, the **stipes,** carries a segmented sensory **maxillary palp** and 2 lobes, an inner blade or **lacinia** provided with stiff hairs and an outer softer lobe called the **galea.** The lacinia aids the mandible in holding and masticating food.

— The **labium** (or 2**nd maxillae**) is formed by the fusion of a pair of appendages serially homologous with the maxillae. Its basal portion is divided into 2 primary joints, the **post-mentum** (often further divided into proximal **submentum** and distal **mentum**) and the **pre-mentum.** The latter carries on each side a sensory

الهيكل الخارجى للرأس ، وتقع فوق فتحة الفم .

– **اللحيين** (أو الفكين الأصليين) وهما طرفان ماكنان يتركب كل منهما من شدفة واحدة ويعملان معاً من جانب إلى جانب (ويختلفان عن لحيى القشريات في كون أنهما عديما الملاميس) .

– **الفكين** (أو **الفكين الأولين**) ، وهما طرفان مشدفان يقعان خلف اللحيين ويعملان كفكين إضافيين . وكل منهما مكون من شدفتين تتمفصل بالقاعدية منهما ، وهى **قاعدة الفك** ، مع الرأس ، أما الشدفة الثانية فهى **ساق الفك** ، التى تحمل **ملماساً فكياً** حسياً مشدفاً كما تحمل فصين ، الداخلى منهما هو النصل أو **الشريحة** المزودة بشعر جامد ، والخارجى فص رخو ويسمى **الخوذة**. وتساعد الشريحة اللحى فى الإمساك بالغذاء ومضغه .

– **الشفة السفلى** (أو **الفكين الثانيين**) ، وتتكون نتيجة ادغام طرفين متشابهين بنائياً وتتابعياً بالفكين وينقسم جزؤها القاعدى إلى شدفتين ابتدائيتين هما : **خلف الذقن** (الذى كثيراً ما ينقسم إلى **ذاقنة** قريبة **وذقن** بعيد) ثم **فوق الذقن** . ويحمل الأخير منهما على كل من جانبيه **ملماساً**

labial palp and 2 lobes, an inner **glossa** and an outer **paraglossa.** (The two pairs of maxillae are easily comparable with the biramous crustacean appendages.)

— The **hypopharynx** is a short, median, tongue-like structure located immediately in front of or above the labium, between the maxillae. The **salivary duct** often opens on the ventral side of its base.

A preoral cavity is usually formed between the labrum, mandibles and hypopharynx, which leads backwards or upwards into the mouth opening.

— Compare the generalised form of mouth-parts of insects with those of *Scolopendra*, prawn and scorpion.

Mouth-parts of this generalized form, with strong crushing mandibles, are called **mandibulate** and are generally adapted for **biting off** or **chewing food.** They are characteristic of the more primitive orders of insects and the larval stages of some higher insects. However, with the evolution of different feeding habits among higher orders, this primitive set of mouth-parts has been

شفوياً وفصين ، هما **اللسان** إلى الداخل **وجار اللسان أو جنيب اللسان** إلى الخارج . (ويسهل موازنة الزوجين من الفكوك بأطراف القشريات ذات الشعبتين) .

— **تحت البلعوم**، وهو بنيان وسطى قصير كاللسان ، يقع أمام الشفة السفلى أو فوقها مباشرة ، بين الفكين. وكثيراً ما يفتح **مجرى اللعاب** على سطحه البطنى عند قاعدته .

وفى الغالب ما يتكون تجويف أمام الفم بين الشفة العليا واللحيين وتحت البلعوم ، ويؤدى إلى الخلف أو إلى أعلى إلى فتحة الفم .

— وازن بين الشكل المعمم لأجزاء الفم فى الحشرات وتلك الموجودة فى أم ٤٤ والجمبرى والعقرب .

ومثل أجزاء الفم من هذا الشكل المعمم ، ذات اللحيين المهشِّمين القويين ، تسمى **اللحيية** ، وهى مكيفة على وجه العموم **لقرض الغذاء أو مضغه** ، وهى تميز الرتب الحشرية الأكثر بدائية والأطوار اليرقانية لبعض الحشرات العليا . غير أن هذه المجموعة البدائية من أجزاء الفم قد تحورت تحوراً تكيفياً ،

adaptively modified in a variety of ways to suit other sorts of food and feeding habits. Therefore, several modifications have evolved for sucking, lapping or sponging liquid food, or for piercing tissues of plants and animals and sucking their juices.

مع تطور عادات الاغتذاء المختلفة بين الرتب العليا ، بشتى الوسائل لتلائم أنواعاً أخرى من الغذاء وعادات الاغتذاء . وعلى ذلك فقد نشأت عدة تحورات لمص الغذاء السائل أو لعقه أو امتصاصه كالسفنج ، أو لاختراق أنسجة النبات أو الحيوان لامتصاص عصارتهما .

Examine preparations of the following types of mouth-parts, refer the different components of each to the above described basic plan, see how far they are modified and try to figure out the aim of this modification :

افحص التحضيرات التالية لنماذج أجزاء الفم ، وأرجع المكونات المختلفة لكل منها إلى النظام الأساسي الذي وصفناه توا ، تبين إلى أي مدى تتحور هذه الأجزاء ، وحاول أن تتصور الهدف من هذا التحور :

i) **Biting** or **Chewing Mouth-parts.** This is the above described primitive type which is well represented in the cockroach, *Periplaneta americana* (also see p.177 and Vol. II of this book).

(١) أجزاء الفم القارضة أو الماضغة :
هذه هي الطراز البدائي الذي وصفناه ، وهي ممثلة تمثيلاً حسناً في الصرصور « بريبلانيتا أمريكانا » (انظر ص ١٧٧ وكذلك الجزء الثاني من هذا الكتاب أيضاً) .

ii) **Sucking Mouth-parts,** as represented in butterflies and moths.

(٢) أجزاء الفم الماصة : كما هي ممثلة في أبي دقيق والفراش .

Note that these mouth-parts are suited only for sucking or siphoning up liquid food. The insects having such mouth-parts feed on nectar from flowers, so they need nothing except a long suctorial proboscis to collect it. Thus, the two **galeae of the maxillae** have been greatly elongated

تبين أن أجزاء الفم هذه إنما تصلح لمص أو سحب الغذاء السائل فقط . وتغتذي الحشرات التي لها أجزاء فم مثل هذه بالرحيق الذي تحصل عليه من الأزهار ، ومن ثم هي لا تحتاج إلا إلى خرطوم ماص طويل لتجمعه به ، ولذلك فإن **خوذتي الفكين** قد استطالتا استطالة

and held together by interlocking hooks so as to form the desired **proboscis.** Each galea is longitudinally grooved on its inner surface, the two grooves form the **food channel** through which nectar is sucked up. This proboscis is coiled up under the head when at rest and becomes uncoiled by blood pressure when in use.

Note that the other components of the mouth-parts are more or less reduced :

— The **labrum** is reduced to a narrow transverse band on the lower margin of the head.

— The **mandibles** and **hypopharynx,** are totally absent.

— The **maxillae** are highly modified, being represented by the greatly elongated **galeae** which form the suctorial proboscis, and a pair of much reduced **maxillary palps.**

— The **labium** is reduced to a small ventral plate and carries two well developed 3 - segmented **labial palps.**

— *Make a drawing.*

iii) **Biting and Lapping Mouth-parts,** as represented in the honey bee worker.

عظيمة ، وتجتمعان معاً وتضمهما خطاطيف مشعوبة لكى تكونا ذلك **الخرطوم** المرغوب فيه . ويوجد فى كل من الخوذتين ميزاب يمتد طولياً على سطحها الداخلى ، ويكون الميزابان **القناة الغذائية** التى يُمتص الرحيق فيها . ويلتف هذا الخرطوم أسفل الرأس وقت الراحة ، ثم ينفرد بضغط الدم عند الاستعمال .

تبين أن مكونات أجزاء الفم الأخرى مختزلة تقريباً وهى :

— **الشفة العليا** ، مختزلة إلى صفيحة مستعرضة ضيقة عند الحافة السفلية للرأس .

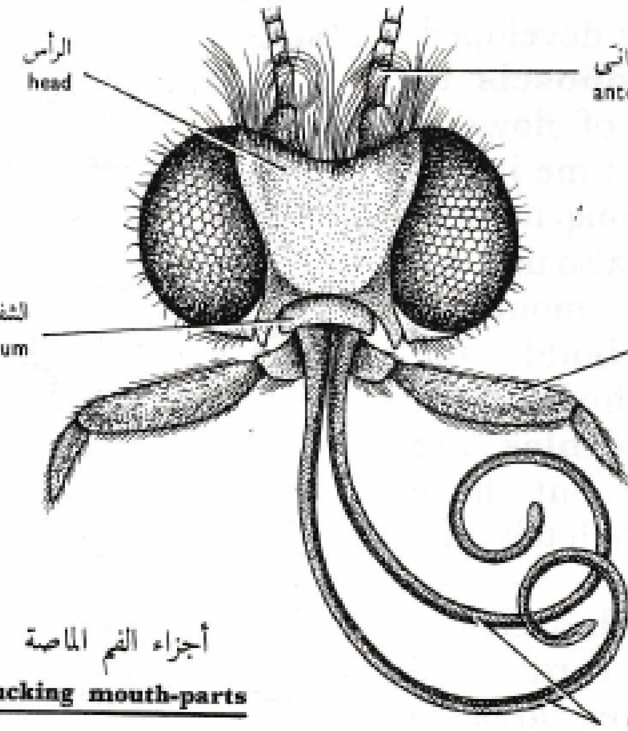
— **اللحيان وتحت البلعوم** ، غائبة كلية .

— **الفكان** ، متحوران تحوراً عظيماً ، وهما ممثلان **بالخوذتين** الممدودتين امتداداً عظيماً لتكونا الخرطوم **وملماسين فكيين** مختزلين اختزالاً كبيراً .

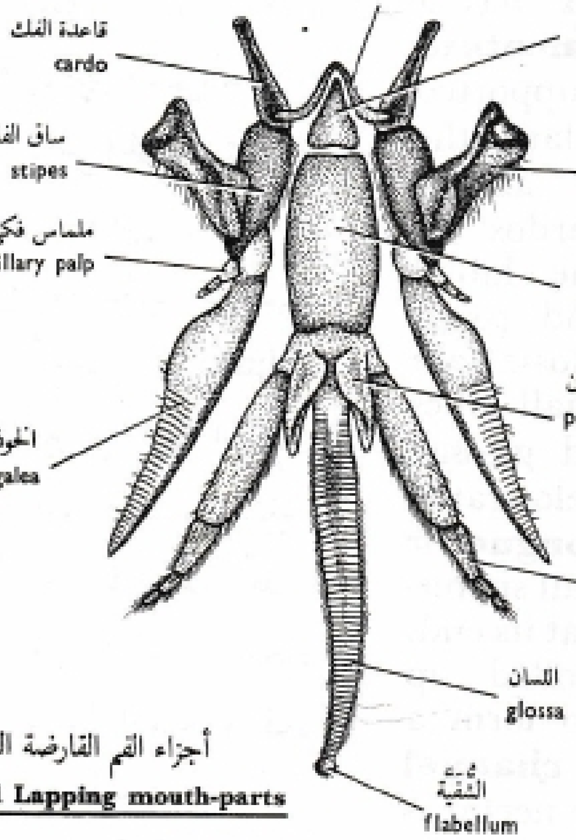
— **الشفة السفلى** ، وهى مختزلة إلى مجرد صفيحة بطنية صغيرة ، وتحمل **ملماسين شفويين** حسنى التكوين ولكل منهما ٣ شدفات .

. . . . ارسم شكلاً .

(٣) أجزاء الفم القارضة اللاعقة : كما هى ممثلة فى شغالة نحل العسل .



أجزاء الفم الماصة
Sucking mouth-parts
(Butterfly الفراشة)



أجزاء الفم القارضة اللاعقة
Biting and Lapping mouth-parts
(Honey bee worker شغالة نحل العسل)

أجزاء فم الحشرات
MOUTH-PARTS OF INSECTS

This insect has developed a **suctorial proboscis** to feed on nectar of flowers, but at the same time it has retained the strong mandibles because it also uses its mouth-parts in moulding the wax to build the honeycomb. Thus, note :

— **The mandibles** are well developed but have lost almost completely the teeth.

— **The maxillae** each is formed of the cardo and stipes; the latter carries a long blade-like galea, a vestigial lacinia and a reduced maxillary palp.

— **The labium** has 2 basal joints, the **mentum** and **prementum,** supported by a transverse plate, the **lorum,** which articulates with the cardos on either side. The labial palps are long and 4-segmented, the paraglossae are reduced to two small lobes while the 2 fused glossae are so much elongated forming a long **tongue** or **glossa,** with a small spoon-shaped **labellum** at its end. The glossa is rolled up ventrally so as to form a tube or **food channel** through which the nectar is sucked up.

The galeae, the labial palps and the glossa when applied all together

لقد تكون فى هذه الحشرة **خرطوم ماص** لتغتذى به برحيق الأزهار ، غير أنها قد احتفظت فى نفس الوقت باللحيين القويين من الطراز القارض لأنها تستخدم أجزاء الفم أيضاً فى تشكيل الشمع لبناء مشط العسل . وعليك أن تتبين إذن :

— **اللحيين** ، وهما حسنا التكوين ولكنهما فقدا الأسنان كلية .

— **الفكين** ، ويتكون كل منهما من قاعده الفك وساق الفك ، وتحمل الأخيرة منهما خوذة طويلة كالنصل وشريحة أثرية وملماساً فكياً مختزلاً .

— **الشفة السفلى** ، ولها شدفتان قاعديتان، **الذقن وفوق الذقن**، تدعمهما صفيحة مستعرضة هى **الحزام** (ترتكز على قاعدتى الفكين على الجانبين) . والملماسان الشفويان طويلان ويتكون كل منهما من ٤ شدفات ، وجارا اللسان مختزلان إلى فصين صغيرين ، بينما استطال اللسانان استطالة عظيمة مكونين **لساناً** طويلاً له **شفية** عند طرفه تشبه الملعقة . واللسان مطوى تجاه الناحية البطنية ليكون أنبوبة أو **قناة غذائية** يمتص فيها الرحيق .

وعندما تنطبق الخوذتان والملماسان الشفويان واللسان معاً كل على

probably form a stout tubular structure that can be inserted deeply into flowers.

iv) **Sponging Mouth - parts,** as represented in the house-fly.

This insect laps up liquid food at a surface, which either is already in the liquid form or can be liquified by the saliva or by the regurgitation of fluids from the gut. Note that its mouth-parts form an elongated **proboscis** which hangs down vertically from the head and has terminal sponge-like labella. Three regions are distinguished in this proboscis :

— The **rostrum,** which belongs morphologically to the head, is conical and covered anteriorly (dorsally) by 2 sclerites the **clypeus** and **fulcrum.** The maxillae are represented by two rod-like **stipes,** which articulate on the sides of the rostrum and the base of the labrum epipharynx, and a pair of single-jointed **maxillary palps.**

— The **haustellum** consists of a large posterior (ventral) **labium** which has a deep anterior groove in which the **labrum-epipharynx** and the **hypopharynx,** lying behind it, are lodged. The labrum-epipharynx is

الأخرى فربما تكون بنياناً أنبوبياً قوياً يمكن أن يولج فى الأزهار بعمق.

(٤) أجزاء الفم الماصة كالإسفنج :

كما هى ممثلة فى الذبابة المنزلية .

تلعق هذه الحشرة الغذاء السائل عند سطح ما ، وهذا الغذاء إما أن يكون أصلاً على شكل سائل أو أن تحوله الحشرة إلى سائل بفعل لعابها أو بسوائل ترجعها من أمعائها . تبين أن أجزاء الفم تكون **خرطوماً** ممدوداً يتدلى رأسياً ، ولها شفيتان انتهائيتان تشبهان الإسفنج ، ويمكن تمييز ثلاث مناطق فى هذا الخرطوم :

— **البوز** ، وينتمى من الناحية المرفولوجية للرأس ، وهو مخروطى الشكل وتغطيه من الأمام (الجهة الظهرية) صفيحتان هما **الدرقة** و **الداعمة** . والفكان ممثلان هنا **بساق الفكين** ، وهما يوجدان على جانبى البوز والشفة العليافوق البلعومية ، وكذلك **بملماسين فكيين** يتكون كل منهما من شدفة واحدة .

— **المِمَص** ، وهو يتكون من **شفة سفلى** خلفية (بطنية) كبيرة وبها ميزاب أمامى عميق تبيت فيه **الشفة العليا فوق البلعومية** وكذلك **تحت البلعوم (اللسان)** الذى يقع خلف الشفة العليا . وبالشفة العليا فوق

deeply channelled on its posterior surface, while the hypopharynx has a groove on its anterior face; the 2 grooves form the **food channel.** The pharynx unites proximally with the oesophagus, and joins this food channel at its distal end. A small U-shaped **prepharyngeal sclerite** is situated at the latter point serving to keep the lumen of the pharynx distended.

— The 2 **labella** are greatly enlarged and traversed on their inner and lower surfaces by numerous channels, the **pseudotracheae,** which are kept open by a series of incomplete chitinous rings. All these channels converge towards the oral opening which is surrounded by a small horseshoe-shaped distal sclerite.

v) Piercing and Sucking Mouth-parts.

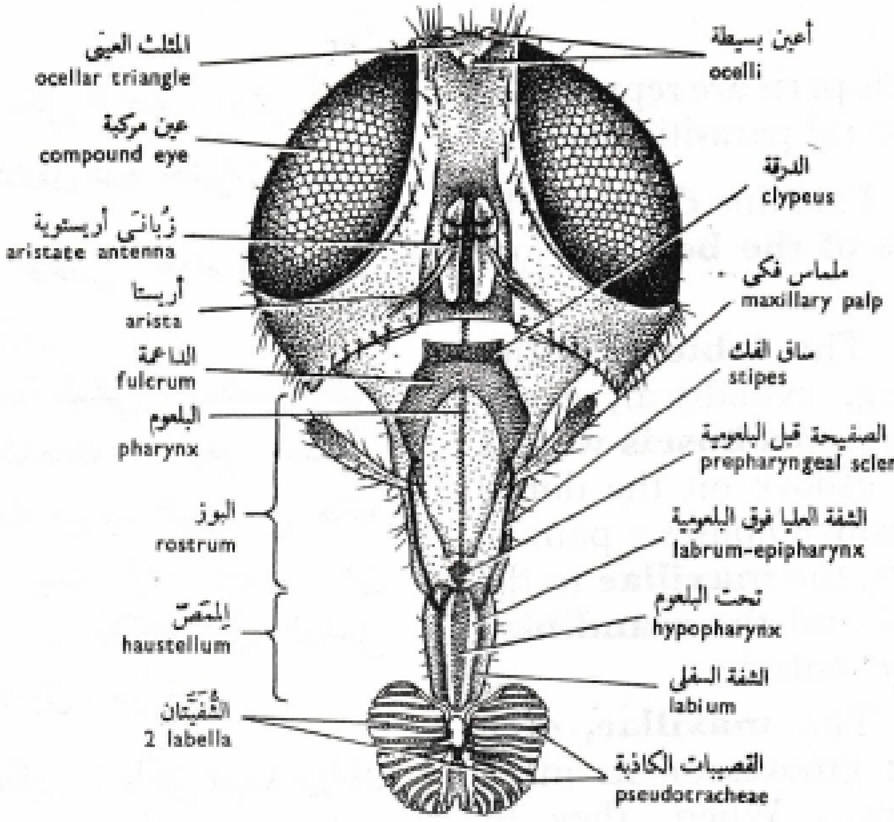
One of the common types of mouth-parts, especially developed in parasitic insects, is that suited for piercing the tissues of plants and animals and sucking up their sap or blood. The mandibles and maxillae in this case are modified into needle-like stylets which can be thrust into the soft tissues of the host. Such

البلعومية مجرى عميق على سطحها الخلفى بينما يوجد ميزاب على السطح الأمامى للسان ، ويكون المجرى والميزاب معاً **القناة الغذائية** . ويتحد البلعوم فى الناحية القريبة مع المرئ ويلتقى مع هذه القناة الغذائية عند طرفه البعيد . وتوجد **صفيحة قبل بلعومية** صغيرة على شكل U عند ذلك المكان ، وظيفتها أن تحفظ جوف البلعوم مفتوحاً .

— **الشفيتان** ، وهما كبيرتان كبراً عظيماً ، وتقطع سطحيهما الداخلى والسفلى قنوات مستعرضة متعددة هى **القصيبات الكاذبة** ، التى تظل مفتوحة بمجموعة من الحلقات الشيتينية غير الكاملة . وتتجه القنوات جميعاً ناحية الفتحة الفمية التى تحيط بها صليبية بعيدة تشبه حدوة الحصان .

(٥) أجزاء الفم الثاقبة الماصة :

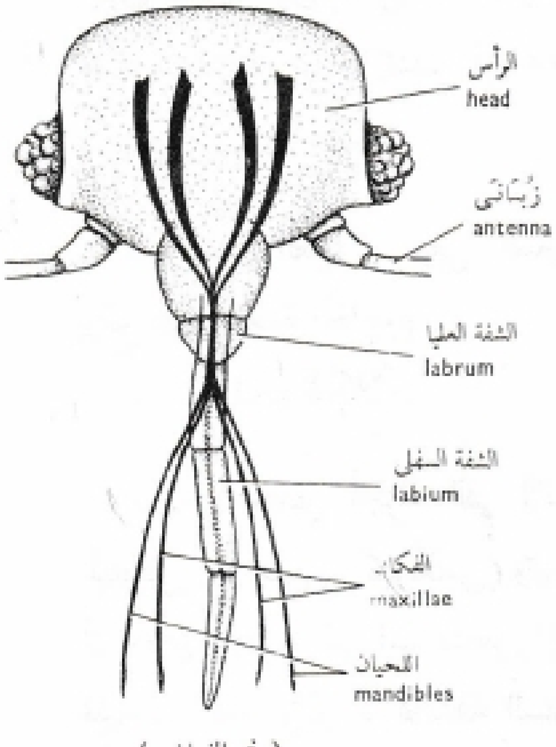
هذه أحد الطرز الشائعة لأجزاء الفم ، وتتكون بوجه خاص فى الحشرات الطفيلية ، وهى طراز يلائم ثقب أنسجة النبات والحيوان ومص عصيرها أو دمها . ويتحور اللحيان والفكان فى هذه الحالة إلى قليمات إبرية الشكل يمكن أن تُدفع فى



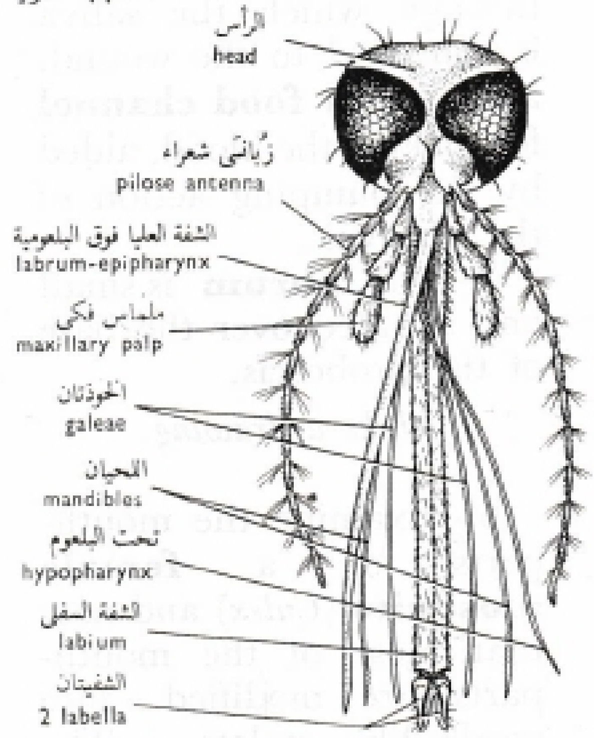
أجزاء الفم الماصة كالإسفنج

Sponging mouth-parts

(**House-fly** الذبابة المنزلية)



(بق الفراش)
(**Bed-bug**)



(أنثى بعوض الكيولكس)
(**Female Culex**)

أجزاء الفم الثاقبة الماصة

Piercing and Sucking mouth-parts

أجزاء فم الحشرات

MOUTH-PARTS OF INSECTS

mouth-parts are represented in several parasitic insects :

a - Examine **the mouth-parts of the bed-bug** and note :

— The **labium** forms a long, cylindrical, 3-segmented **proboscis** with a deep groove on the dorsal side which houses 2 pairs of stylets, the **maxillae** to the inside and the **mandibles** to the outside.

— The **maxillae,** each has 2 grooves on its inner surface. When they fit together, two tubes are formed between them, a narrow **salivary duct** through which the saliva is conveyed to the wound, and a wider **food channel** for sucking the blood, aided by the pumping action of the pharynx.

— The **labrum** is small and situated over the base of the proboscis.

— *Make a drawing.*

b - Examine the mouth-parts of a **female mosquito** (*Culex*) and note that most of the mouth-parts are modified into needle-like stylets. The **labium** forms a sort of elongated **proboscis** which is grooved dorsally and acts as a sheath for 6 stylets : the **labrum-epipharynx,**

أنسجة العائل الرخوة . ومثل أجزاء الفم هذه ممثلة فى عدة حشرات طفيلية :

ا — افحص **أجزاء الفم فى بق الفراش** وتبين :

— **الشفة السفلى** ، وتكون خرطوماً ذا ٣ شدفات ، وهو أسطوانى وطويل وله ميزاب عميق على جانبه الظهرى يبيت فيه زوجان من القلمات هما **الفكان** إلى الداخل ثم **اللحيان** إلى الخارج .

— **الفكين** ، ولكل منهما ميزابان على سطحه الداخلى . ولذلك فعندما يتقابلان تتكون بينهما أنبوبتان : **مجرى لعابى** ضيق ينتقل اللعاب فيه ، **وقناة غذائية** أوسع يمتص فيها الدم بمساعدة سحب البلعوم .

— **الشفة العليا** ، وهى صغيرة وتقع فوق قاعدة الخرطوم .

. . . . ارسم شكلاً .

ب — افحص **أجزاء الفم لأنثى البعوض (جنس كيولكس)** وتبين أن معظم أجزاء الفم فيها متحور إلى قلمات تشبه الإبر ، **فالشفة السفلى** تكون نوعاً من **الخرطوم** المستطيل الذى يوجد على جانبه الظهرى ميزاب يعمل كغمد لستة قلمات هى :

the **hypopharynx,** the **mandibles** and the **galeae**. The **food channel** is made between the labrum-epipharynx, which is rolled downwards, and the underlying hypopharynx, while the **salivary channel** extends inside the hypopharynx. The **maxillary palps** are well developed and the labium bears 2 terminal sensory **labella.**

— *Make a drawing.*

B. THE THORAX

The thorax consists of 3 segments named **prothorax, mesothorax** and **metathorax.** The skeleton of each is formed of a dorsal **notum,** a ventral **sternum** and 2 lateral **pleura.** The thorax is connected to the head by a short flexible **neck** covered by one or more **cervical sclerites** on each side. Each thoracic segment carries a pair of **walking legs** and the **wings,** when present, are born by the meso- and metathorax.

1. The Legs.

The insect leg consists typically of 5 segments : **coxa, trochanter, femur, tibia** and **tarsus.** The tarsus is usually subdivided and ends in a pair of **claws** and one or more

الشفة العليا فوق البلعومية وتحت البلعوم واللحيين وخوذتى الفكين.وتتكون **القناة الغذائية** بين الشفة العليا فوق البلعومية ، التى تنطوى إلى أسفل ، ومن تحت البلعوم الواقع تحتها ، بينما يمتد **المجرى اللعابى** داخل تحت البلعوم . **والملماسان الفكيان** حسنا التكوين ،وتحمل الشفة السفلى **شفيتين** حسيتين انتهائيتين .

. . . . ارسم شكلاً .

ب — الصدر

يتركب الصدر من ٣ عقلات تسمى **مقدم الصدر ووسط الصدر ومؤخر الصدر** . ويتركب الهيكل الخارجى لكل منها من **ظهر** علوى **وقص** بطنى **وصفيحتين بلوريتين أوجنبتين** . ويتصل الصدر بالرأس **بعنق** قصير قابل للتثنى ، تغطيه **صلبية عنقية** واحدة أو أكثر على كل جانب . وتحمل كل عقلة من عقلات الصدر زوجاً من **أرجل المشى** ، كما أن **الأجنحة** ، إن وجدت ، فيحملها وسط الصدر ومؤخر الصدر .

ا — الأرجل .

تتركب رجل الحشرة نموذجياً من ٥ شدفات : **الحرقفة والمدور والفخذ والقصبة ورسغ القدم** . وفى الغالب ما ينقسم رسغ القدم وينتهى **بمخلبين**

pad-like structures below them. The legs are primitively for walking and running, but may be modified to serve various other functions.

Examine the legs of the following insects and note how far they are modified in adaptation to serve the following variety of functions :

— **Walking** or **Running,** as in cockroaches; note that the segments are long and cylindrical.

— **Burrowing,** as in the forelegs of the mole-cricket, *Gryllotalpa*; note how the segments are strong and expanded, and the tibia is broad and armed with strong teeth.

— **Siezing prey,** as in the forelegs of the preying mantid; note that the femur has a longitudinal groove in which it can receive the tibia and both are provided with strong spines, thus fitted for siezing the prey between them.

— **Leaping,** as in the hindlegs of the grasshoppers; note how the femur is greatly enlarged so as to accomodate powerful extensor muscles which enable the insect to jump.

— **Swimming,** as in the hindlegs of water beetles;

← 170

وببنيان واحد أو أكثر أسفلهما يشبه الوسادة . ووظيفة الأرجل فى الأصل هى المشى والعدو غير أنها قد تتحور لتؤدى وظائف أخرى شتى .

افحص أرجل الحشرات التالية وتبين إلى أى مدى هى متحورة لتلائم شتى الوظائف التالية :

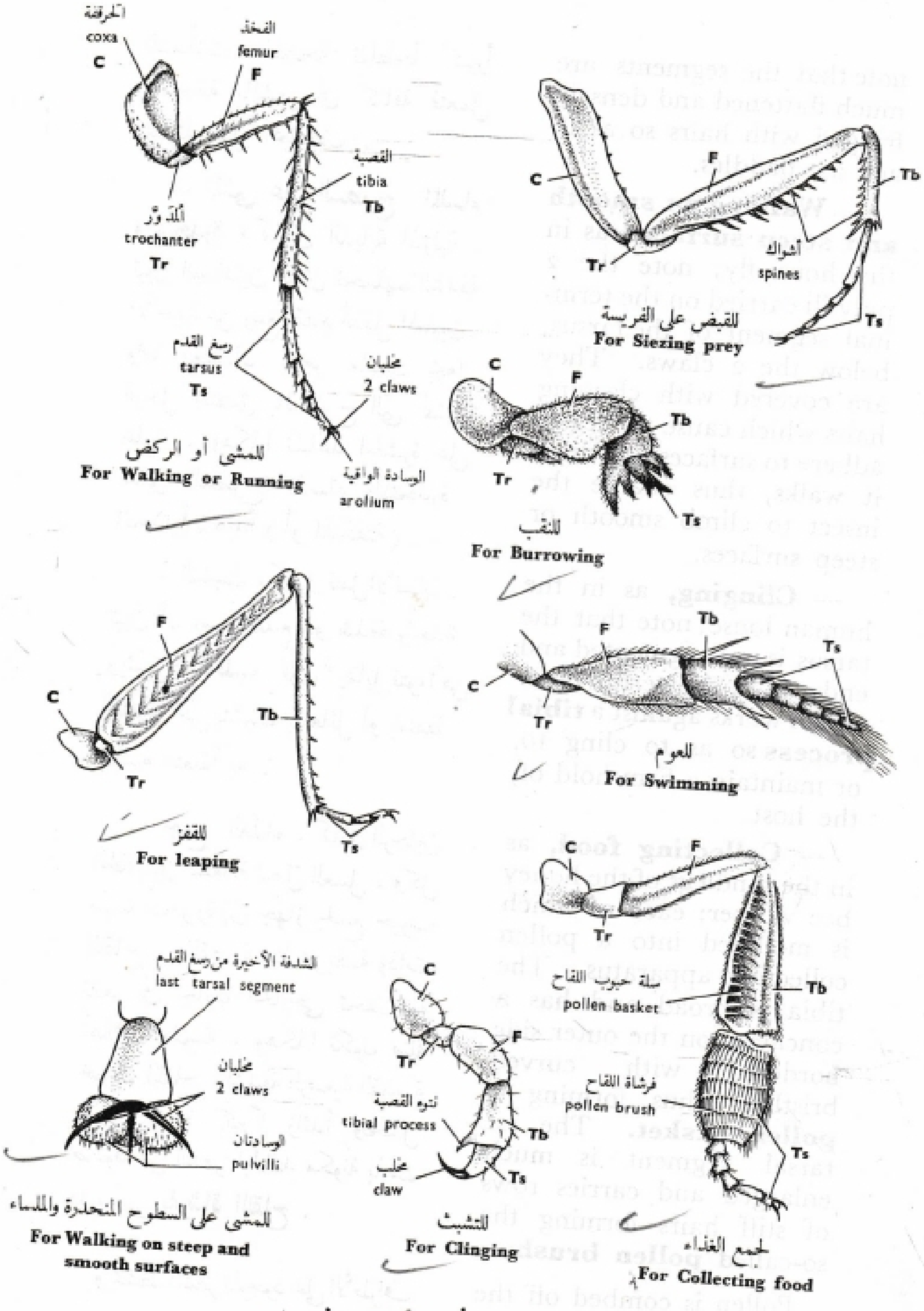
— **المشى أو الركض** ، كما فى الصراصير . تبين أن شدفاتها طويلة وأسطوانية .

— **النقب (أو الحفر)** ، كما فى الرجلين الأماميتين للحفار . تبين كيف أن الشدفات قوية ومستطيلة وأن القصبة عريضة ومسلحة بأسنان قوية .

— **القبض على الفريسة** ، كما فى الرجلين الأماميتين لفرس النبي المفترسة . تبين أن للفخذ ميزاباً طولياً تستقبل فيه القصبة ، وأن كلتيهما مزودتان بأشواك قوية ، ومن ثم فهما مهيئتان للقبض على الفريسة بينهما .

— **القفز (أو النط)** ، كما فى الرجلين الخلفيتين للنطاط . تبين أن الفخذ كبيرة كبراً عظيماً لكى تبيت فيها العضلات الباسطة القوية التى تعين الحشرة على القفز .

— **العوم** ، كما فى الرجلين الخلفيتين لخنافس الماء . تبين أن



التحورات التكيفية لأرجل الحشرات
ADAPTIVE MODIFICATIONS OF INSECT LEGS

note that the segments are much flattened and densely fringed with hairs so as to act as paddles.

— **Walking on smooth and steep surfaces**, as in the house-fly; note the 2 pulvilli carried on the terminal segment of the tarsus, below the 2 claws. They are covered with clasping hairs which cause the leg to adhere to surfaces on which it walks, thus enable the insect to climb smooth or steep surfaces.

— **Clinging,** as in the human louse; note that the tarsus is one-segmented and ends in a powerful **claw** which works against a **tibial process** so as to cling to, or maintain a firm hold of, the host.

— **Collecting food,** as in the hindlegs of the honey bee worker; each of which is modified into a pollen collecting apparatus. The tibia is broad and has a concavity on the outer side bordered with curved bristles, thus forming a **pollen basket.** The 1st tarsal segment is much enlarged and carries rows of stiff hairs forming the so-called **pollen brush.**

Pollen is combed off the hairs on the body and appendages and deposited

الشدفات مفلطحة تفلطحاً كبيراً ومسجفة بالشعر فى كثافة فتعمل عندئذ عمل المجاديف .

– **المشى على السطوح الملساء والمنحدرة** ، كما فى الذبابة المنزلية . تبين الوسادتين اللتين تحملهما الشدفة الأخيرة من رسغ القدم أسفل المخلبين . وهما مغطاتان بشعر ماسك يجعل الرجل تلتصق بالسطوح التى تمشى عليها ، وهكذا تساعد الحشرة على تسلق السطوح الملساء والمنحدرة انحداراً شديداً (أو المنكفئة) .

– **التشبث** ، كما فى قمل الإنسان . تبين أن رسغ القدم ذو شدفة واحدة وينتهى **بمخلب** قوى يقابل **نتوءاً من القصبة** حتى يتشبث بالعائل أو يحتفظ بنفسه متعلقاً به .

– **جمع الغذاء** ، كما فى الرجلين الخلفيتين لشغالة نحل العسل . وكل منهما متحورة إلى جهاز لجمع حبوب اللقاح . فالقصبة هنا عريضة وذات تقعر فى جانبها الخارجى تحف به أهلاب مقوسة ، وهكذا تكون **سلة حبوب اللقاح** . والشدفة الرسغية القدمية الأولى كبيرة كبراً زائداً وتحمل صفوفاً من الشعر الجامد مكونة بذلك ما يسمى **بفرشاة اللقاح** .

ويمشط الشعر الموجود على الأطراف والجسم لجمع حبوب اللقاح العالقة به ،

on the pollen brushes. It is then transferred from the brush on one leg and packed into the pollen basket on the other leg.

وتوضع على فرشاتى اللقاح ، ثم تنقل حبوب اللقاح من فرشاة إحدى الرجلين وتجمع فى سلة حبوب اللقاح الموجودة فوق الرجل الأخرى .

— *Draw.*

. . . ارسم .

2. The Wings.

٢ ـ الأجنحة .

The majority of insects possess 2 pairs of wings which arise as horizontal membranous folds of the skin from between the terga and pleura of the meso- and metathorax. They bear a framework of thickened ridges known as **veins** which contain air-tubes, nerves and vessel-like communications of the body cavity. The number and arrangement of these veins are characteristic of each group of insects. In some insects the **forewings** are much hardened to form protective wing covers, the **elytra,** or are less stout, leathery and called the **tegmina.** In others the **hindwings** are wanting and represented only by two slender processes hnown as **halteres.**

يوجد فى أغلبية الحشرات زوجان من الأجنحة تنشأ كثنيات غشائية أفقية من الجلد الواقع بين ظهرى وسط الجسم ومؤخر الجسم وغشاءيهما الجنبيين . وتوجد فى الأجنحة شبكة من حيود متغلظة تعرف **بالعروق** ، التى تحتوى على أنابيب هوائية وأعصاب وامتدادات وعائية من تجويف الجسم . وعدد هذه العروق ونظامها مما يميز كل مجموعة من مجاميع الحشرات . وفى بعض الحشرات يتجمد **الجناحان الأماميان** كثيراً ليكونا غطاءين جناحيين وقائيين هما **الغمدان** ، أو أن يكونا أقل صلابة ، ومتجلدين ويسميان **التجمينين** . وفى حشرات أخرى يختفى **الجناحان الخلفيان** ولا يمثلهما سوى نتوءين صغيرين هما **دبوسا التوازن** .

Some insects are primitively wingless and others have secondarily lost their wings usually because of their parasitic habit.

وثمة حشرات عديمة الأجنحة أصلاً أو بدائياً ، كما أن هناك حشرات أخرى فقدت أجنحتها فقداناً ثانوياً بسبب حياتها الطفيلية فى الغالب .

C. THE ABDOMEN

The abdomen is typically composed of 11 segments. The last segment, however, is usually much reduced, so the number of apparent segments rarely exceeds 10. Each segment has a dorsal **tergum,** a ventral **sternum** and 2 lateral **pleura** on which the respiratory **spiracles** are usually located.

The abdomen is limbless in adult insects but frequently bears some appendages at its posterior end, either in modified form such as the cerci, or incorporated in the formation of the genitalia. The male genitalia are usually located on the 9th segment and consist of a pair of **claspers** and an intromittent **aedeagus** in between. The female genitalia generally consist of an **ovipositor,** viz. egg-laying organ, arising on the 8th and 9th segments.

DISSECTION

For a general description of the internal anatomy of insects, refer to the dis-

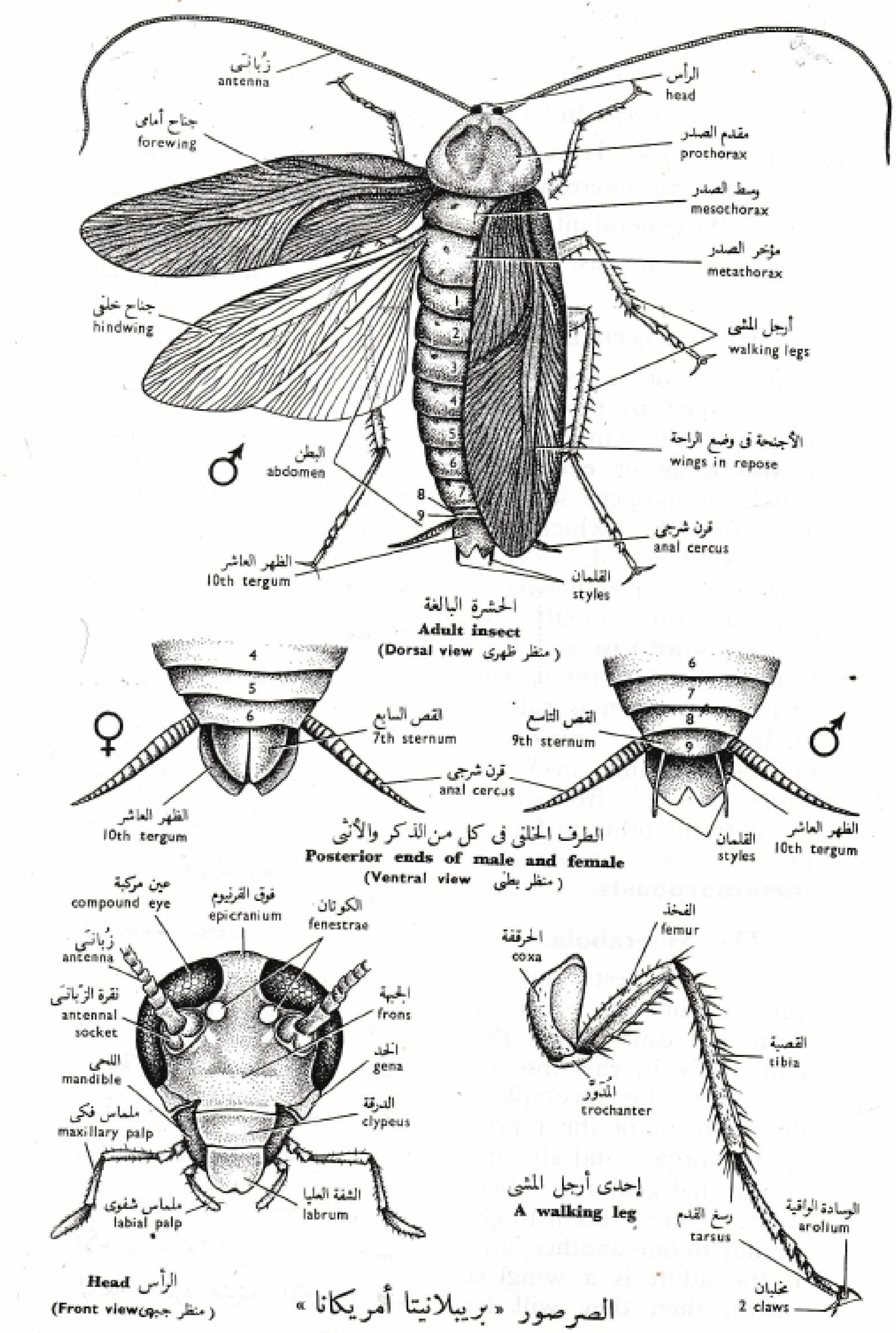
ح — البطن

يتركب البطن فى الحالة النموذجية من ١١ عقلة ، غير أن الأخيرة منها تكون فى الغالب ضامرة جداً ، ومن ثم فإن عدد العقل الظاهرة لا يزيد على ١٠ إلا نادراً . ولكل عقلة **ظهر** علوى ، **وقص** بطنى ، **وغشاءان بلوريان أو جنبتان** تقع فيهما **الثغور التنفسية** غالباً .

والبطن عديم الأطراف فى الحشرات البالغة ، وإن كان كثيراً ما يحمل بعض الزوائد عند طرفه الخلفى ، إما فى حالة متحورة مثل القرنين الشرجيين ، أو أن يدخل فى تكوين الأعضاء التناسلية الخارجية. وأعضاء الذكر التناسلية الخارجية غالباً ما تقع فى العقلة التاسعة وتتكون من **مساكتين** (أو كُلابين) **وقضيب** للإيلاج يقع بينهما . أما أعضاء الأنثى التناسلية الخارجية فتتكون على وجه العموم من **آلة وضع البيض** التى تنشأ على العقلتين الثامنة والتاسعة .

التشريح

ارجع إلى تشريح الصرصور ، «بريبلانيتا أمريكانا» ، فى الجزء الثانى



الصرصور «بريبلانيتا أمريكانا»

PERIPLANETA AMERICANA

section of the cockroach *Periplaneta americana* in Vol. II of this book. The same figures are given here again to show the general internal structure of insects.

من هذا الكتاب ، وذلك للتعرف على وصف التشريح الداخلى للحشرات بصفة عامة . وقد وضعنا نفس الأشكال الخاصة بالصرصور هنا مرة أخرى وذلك لنبين البنيان الداخلى العام للحشرات .

METAMORPHOSIS

Growth of insects is accompanied by the shedding off of the skin, known as **moulting** or **ecdysis.** Usually it happens several times, in each of which the skin is renewed. The interval of time between two successive moults is called a **stadium** and the form assumed by the insect in every stadium is called an **instar.** The majority of insects change in form while passing from one instar to the other and this process is known as **metamorphosis.**

التحول

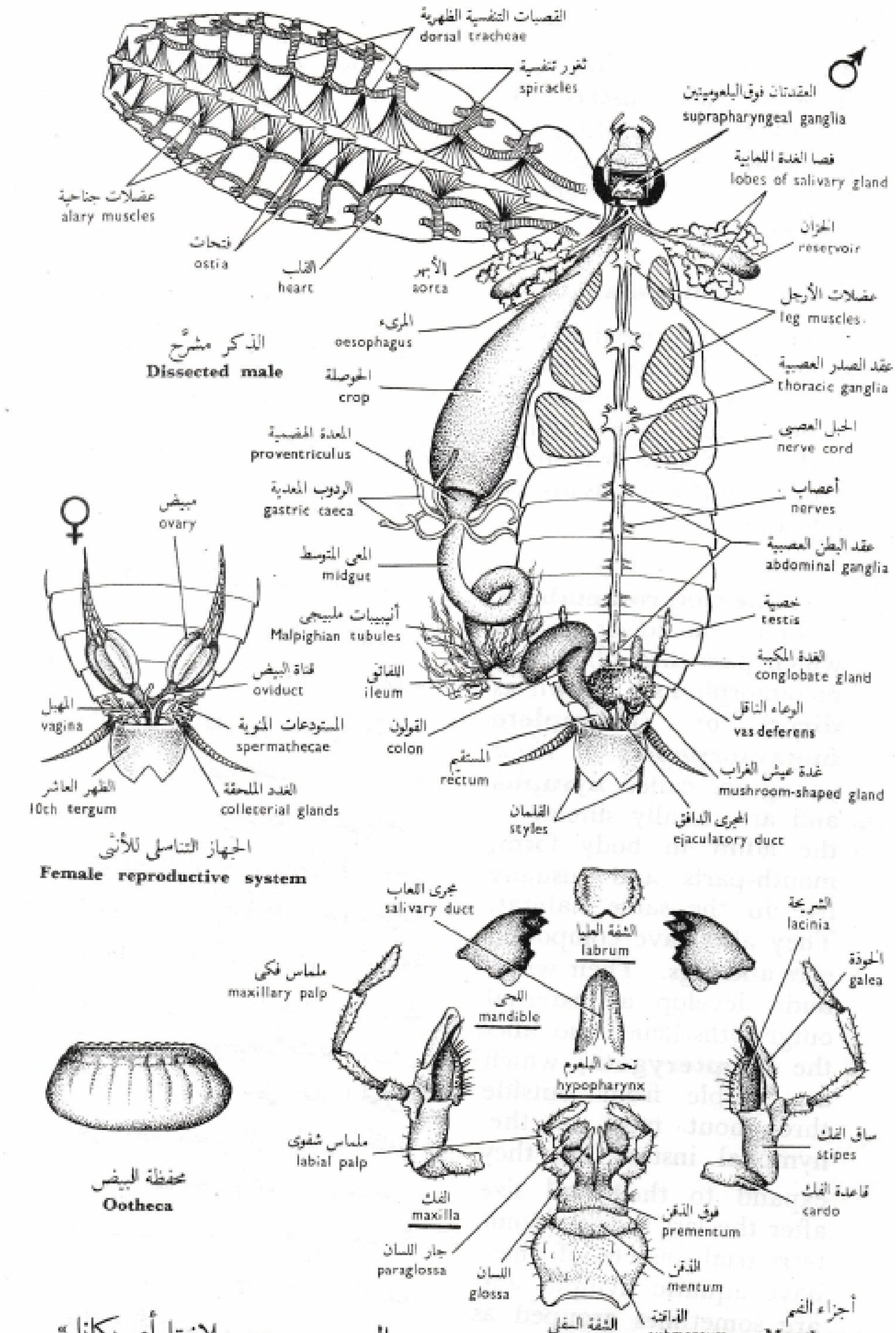
يصطحب نمو الحشرات تساقط الجلد الذى يعرف **بالانسلاخ** . ويظهر هذا الانسلاخ فى الغالب عدة مرات ، يتجدد الجلد فى كل مرة منها . وتعرف المدة من الوقت بين انسلاخين متتالين باسم **الفترة** ، والشكل الذى تتخذه الحشرة فى كل فترة باسم **الدور** أو **العمر**. ويتغير الشكل فى أغلبية الحشرات بينما هى تتغير من عمر إلى آخر ، وتعرف هذه العملية **بالتحول**.

A. The Ametabola.

The simplest insects emerge from the egg in a form that differs from the adult only in the absence of wings, the incomplete development of the reproductive organs and absence of external genitalia. Their instars are accordingly similar to one another, and if the adult is a wingless insect, then they will be

ا ــ عديمة التحول .

تخرج أبسط الحشرات من البيضة على شكل لا يختلف عن الحشرة البالغة إلا فى غياب الأجنحة والتكون الناقص للأعضاء التناسلية وغياب الأعضاء التناسلية الخارجية . وعلى ذلك فإن أدوارها يشبه كل منها الأخرى ، وإذا ما كانت الحشرة البالغة حشرة عديمة الأجنحة فإن



الصرصور « بريبلانيتا أمريكانا »

PERIPLANETA AMERICANA

also similar to the final instar. *Such insects are* regarded as exhibiting no or slight metamorphosis, and form the group Ametabola.

B. **The Metabola.**

These are winged insects which undergo metamorphosis. The process is either simple or complex and accordingly two main groups of metabolous insects are known:

1. **The Heterometabola,** include the lower orders which pass through simple metamorphosis, known as **direct** or **incomplete metamorphosis.** Their young are called **nymphs** and are usually similar to the adult in body form, mouth-parts and usually live in the same habitat. They also have compound eyes and legs. Their wing-buds develop as external outgrowths (hence also called the **Exopterygota**) which are visible from outside throughout most of the nymphal instars till they expand to their full size after the last moult. (Some terrestrial insects of these have aquatic nymphs and are sometimes grouped as the **Hemimetabola**).

أدوارها عندئذ تشبه الدور النهائى أيضاً . وتعتبر مثل هذه الحشرات بدون تحول أو ذات تحول طفيف ، وتكون مجموعة عديمة التحول .

ب — ذات التحول .

هذه حشرات مجنحة يجرى فيها تحول . والعملية إما أن تكون بسيطة أو مركبة ، وعلى ذلك تعرف مجموعتان رئيسيتان من الحشرات ذات التحول :

١ — غير متجانسة التحول ، وتشتمل على الرتب الدنيا التى تمر بعملية تحول بسيطة ، تعرف **بالتحول الناقص أو المباشر .** وتسمى صغارها **الحوريات ،** وهى تشبه الحشرة البالغة فى شكل الجسم وأجزاء الفم وغالباً ما تعيش معها فى نفس البيئة ، وهى أيضاً ذات عيون مركبة وأرجل . وتتكون براعم الأجنحة فيها كبروزات خارجية (ومن ذلك تسمى أيضا **خارجية الأجنحة**) ترى من الخارج فى أثناء معظم أعمار الحورية حتى تكبر وتصل إلى حجمها الكامل بعد الانسلاخ الأخير . (ولبعض الحشرات البرية فى هذه المجموعة حوريات مائية ، وهذه تارة ما تسمى **ناقصة التحول) .**

2. **The Holometabola,** include the higher orders which exhibit a more complex metamorphosis known as **indirect** or **complete metamorphosis.** Their early young stages are called **larvae.** These differ markedly from the adult in body form, mouth-parts, habits and often live in a different habitat. They also have no compound eyes but lateral ocelli, reduced or no legs, and their wing-buds develop inside invaginated sacs of the body wall, so they are not visible from the outside throughout the whole larval period (hence also called **Endopterygota** in contradistinction to the Exopterygota which are described above). The larval instars are succeeded, after a period of inactivity, by an inactive stage called the **pupa.** This does not feed or move (except rarely) and is often enclosed in a **cocoon** or some sort of protective cover. During pupation a great physiological and developmental activity takes place by which the larval tissues are broken down and the new adult tissues are built. At last the final moult occurs and the **adult** or **imago** emerges.

Examine the develop-

٢ – **تامة التحول** ، وتشتمل على الرتب العليا التى يظهر فيها تحول أكثر تعقيداً يعرف **بالتحول الكامل** أو **غير المباشر** . وتسمى أطوارها الصغيرة المبكرة **اليرقانات** . وتختلف هذه عن الحشرة الكاملة بشكل واضح فى شكل الجسم وأجزاء الفم والعادات ، وكثيراً ما تعيش فى بيئة مختلفة . كما أنه ليست لها عيون مركبة وإنما لها عيون بسيطة جانبية ، وليست لها أرجل أو لها أرجل مختزلة ، كما أن براعم الأجنحة فيها تتكون فى داخل أكياس منغمدة من جدار الجسم ، وعلى ذلك فإنها لا ترى من الخارج فى أثناء الفترة اليرقانية كلها (ومن ذلك تسمى أيضاً **داخلية الأجنحة** على نقيض الخارجية الأجنحة التى وصفناها قبلاً) . ويلى الأدوار اليرقانية ، بعد فترة سكون ، طور ساكن غير نشيط يسمى **العذراء** . والعذراء لا تتغذى كما أنها لا تتحرك إلا فى النادر ، وغالباً ما تكون مغلفة فى داخل **شرنقة** أو أى غطاء واق . وفى أثناء طور العذراء يجرى نشاط فسيولوجى وتكوينى عظيم تتكسر بعده أنسجة اليرقانة وتتكون أنسجة الحشرة البالغة الجديدة ، وعندئذ يتم الانسلاخ النهائى وتخرج **الحشرة البالغة**.

افحص الأطوار التكوينية للسمك

mental stages of the silver fish, *Thermobia aegyptiaca* (no metamorphosis), the cockroach, *Periplaneta americana* (incomplete metamorphosis), and the silkworm moth, *Bombyx mori* (complete metamorphosis), and note the different types of metamorphosis.

— *Make drawings.*

i) **Types of Larvae.**

Examine specimens of the following different types of insect larvae and compare between them :

— **Eruciform larva,** caterpillar-like, with a fleshy, cylindrical well-segmented body, very short antennae, short thoracic legs and abdominal unjointed processes known as prolegs, as in the silkworm.

— **Campodeiform larva,** looks like *Campodea*, one of the primitive insects, with elongated and somewhat depressed body which is well sclerotised, long antennae, long thoracic legs and a pair of terminal appendages, as in the aphid lions.

—**Scarabaeiform larva,** grub-like, with a subcylindrical C-shaped body, 3 pairs of thoracic legs, and

الفضى « ثيرموبيا إيجيبتياكا» (عديمة التحول) ، وللصرصور « بريبلانيتا أمريكانا » (تحول ناقص) ، ولفراش دودة القز « بومبكس مورى» (تحول تام) وتبين نماذج التحول المختلفة .

. . . . ارسم أشكالاً .

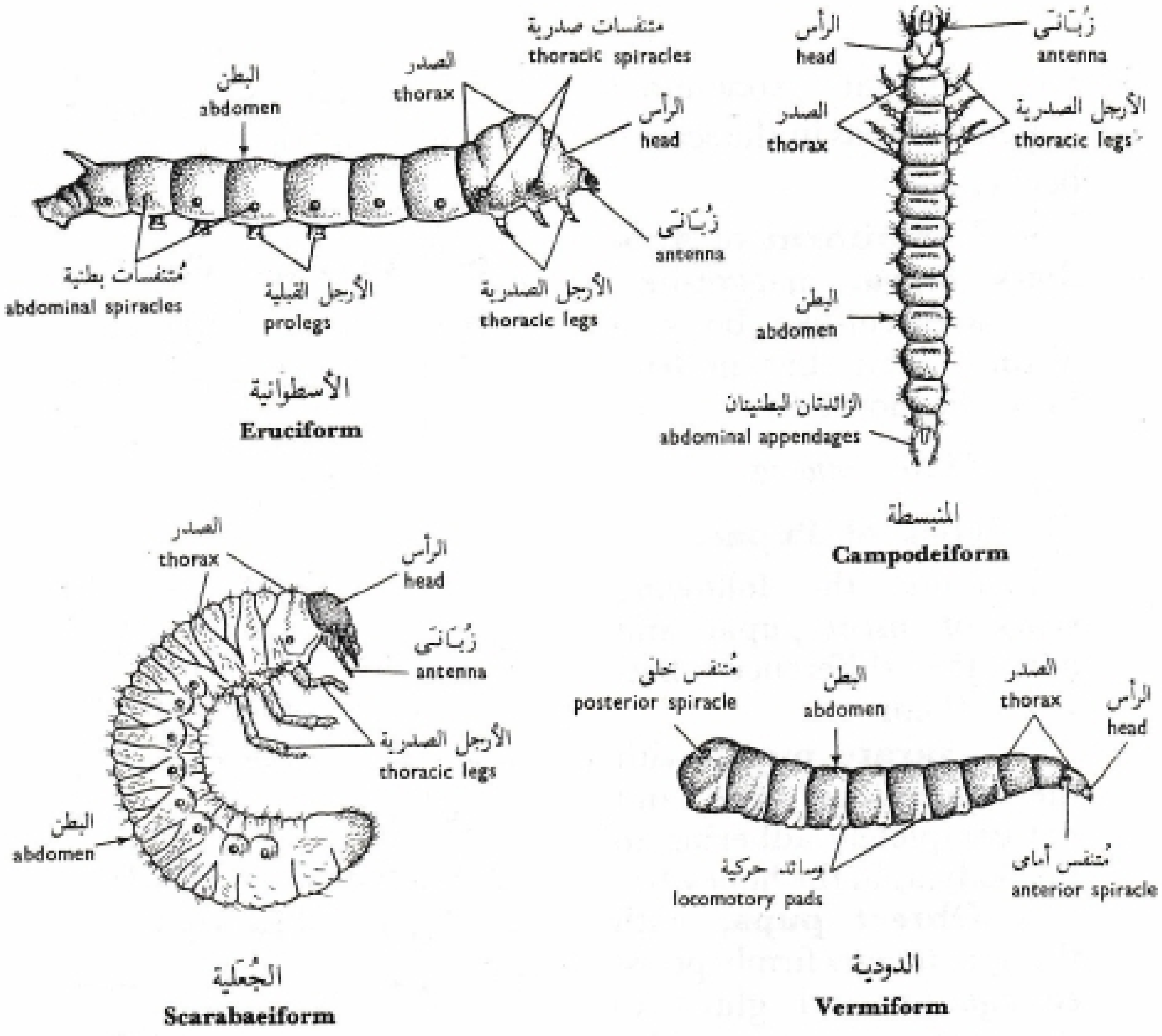
(١) طرز البرقانات .

افحص عينات من طرز برقانات الحشرات المختلفة الآتية ووازن بينها :

— **البرقانة الأسطوانية** ، وهى كالأسروع ، ذات جسم حسن التعقيل وأسطوانى ولحمى ، وذات زبانيين قصيرتين جداً ، والأرجل الصدرية فيها قصيرة كما أن بها نتوءات غير معقلة بطنية (أى تبرز من منطقة البطن) تعرف بالأرجل القبلية ... كما فى دودة القز .

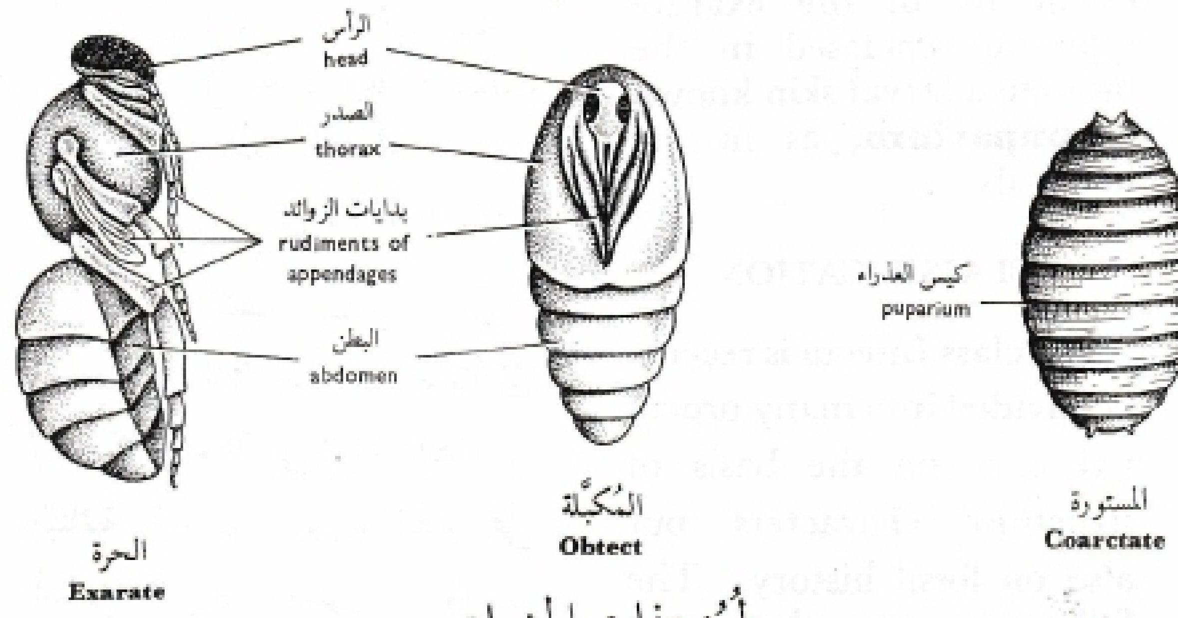
— **البرقانة المنبسطة** ، وهى تبدو فى مظهرها « كالكامبوديا » وهى إحدى الحشرات البدائية ، ذات جسم منخسف نوعاً ما ، كما أنه ممدود ، حسن التصلب ، والزبانيان فيها طويلتان والأرجل الصدرية طويلة . ولها رجلان بطنيتان انتهائيتان ... ... كما فى أسد المن .

—**البرقانة الجُعلية** ، وهى تشبه عموماً برقانة الخنافس ، ذات جسم شبه أسطوانى طرى على شكل C ، وثلاثة



طُرُز يرقانات الحشرات

TYPES OF INSECT LARVAE



طُرُز عذارى الحشرات

TYPES OF INSECT PUPAE

no terminal abdominal appendages, as in the scarab beetle.

— **Vermiform** or **Apodous larva,** maggot-like, with a worm-like body, a distinct head, but no legs, as in the house-fly.

— *Make drawings.*

ii) **Types of Pupae.**

Examine the following types of insect pupae and note the differences between them :

— **Exarate pupa,** with the appendages free and not completely adhering to the body, as in the honey bee.

— **Obtect pupa,** with the appendages firmly pressed against and glued to the body, as in the silk-worm moth.

— **Coarctate pupa,** essentially of the exarate type but enclosed in the hardened larval skin known as **puparium,** as in the house-fly.

CLASSIFICATION

The class Insecta is recently divided into many orders not only on the basis of structural characters but also on fossil history. The following are the most important of these orders.

أزواج من الأرجل الصدرية ، كما أن الطرفين البطنيين الانتهائيين غائبان ، ... كما فى الجُعَل (الجعران) المقدس.

— **اليرقانة الدودية أو عديمة الأرجل ،** سميت كذلك لأن جسمها يشبه الدودة ، ولها رأس واضح ، ولكن ليست لها أرجل .... كما فى الذبابة المنزلية .

. . . . ارسم أشكالاً .

(٢) طرز العذارى .

افحص طرز العذارى فى الحشرات التالية وتبين الفروق بينها :

— **عذراء حرة ،** وهى ذات أطراف حرة غير ملتصقة بالجسم التصاقاً كاملاً .... كما فى نحل العسل .

— **عذراء مكبلة ،** وهى ذات أطراف مضغوطة فى الجسم بقوة وملتصقة به .... كما فى فراش دودة القز .

— **عذراء مستورة ،** وهى فى شكلها الأساسى كالعذراء الحرة ولكنها مغلفة فى داخل الجلد اليرقانى المتصلب الذى يسمى **كيس العذراء** .... كما فى الذبابة المنزلية .

التصنيف

تصنف طائفة الحشرات حديثاً إلى رتب كثيرة ، لا على أساس الصفات البنائية وحسب ، وإنما أيضاً على أساس تاريخها الحفرى . والرتب التالية هى أهم تلك الرتب ، وسوف

Examples of the common and economically important insects in Egypt, some of which you are probably well acquainted with, are cited for each order. Examine these insects, recognize the diagnostic features of their orders and *make drawings*.

A. Subclass APTERYGOTA (AMETABOLA)

Primitively wingless insects, with no or slight metamorphosis.

1. Order **Thysanura** (Bristle-tails and Silver fish), small elongate insects.

With many-jointed antennae; compound eyes; biting mouth-parts (externally visible); 11-segmented abdomen with paired styliform appendages; two long, jointed cerci and a 3rd median filament in between.

Of the common Egyptian Thysanura is the silver fish, *Thermobia aegyptiaca*.

2. Order **Collembola** (Springtails), minute insects immensely found on and below damp soil, under bark or decaying logs.

نورد هنا مع كل رتبة أمثلة من أشهر الحشرات وأكثرها أهمية من الناحية الاقتصادية فى مصر ، وربما تكون على دراية بها دراية جيدة.. افحص هذه الحشرات وتعرف على صفات رتبها التشخيصية ... وارسم أشكالاً .

ا – طويئفة عديمة الأجنحة (عديمة التحول)

حشرات عديمة الأجنحة من الناحية البدائية ، وليس فيها تحول أو فيها تحول طفيف :

١ – رتبة **شعريات الذنب** : (ذات الذنب الشعرى والسمك الفضى) ، وهى حشرات ممدودة الجسم صغيرة .

وهى ذات زبانيين كثيرتى المفاصل ؛ العينان مركبتان ؛ أجزاء الفم من النوع القارض (وترى من الخارج) ؛ البطن مكون من ١١ عقلة وذو أطراف قلمية الشكل وقرنين شرجيين مفصلين طويلين وخيط وسطى ثالث بينهما .

ومن بين شعريات الذنب المصرية الشائعة السمك الفضى « ثرموبيا إجيبتيا كا » .

٢ – رتبة **القافزات بالذنب** (ذات الذنب القافز) ، وهى حشرات دقيقة توجد بكثرة هائلة على التربة الرطبة أو فيها وكذلك تحت القلف وكتل الأخشاب المتعفنة .

Whith 4-segmented antennae; no compound eyes; biting mouth-parts (hidden within the head); 6-segmented abdomen carrying 3 pairs of highly modified appendages, the 3rd pair of which forms a forked springing organ for jumping.

Of the common Egyptian Collembola are the cotton springtail, *Lepidocyrtinus incertus*; and the banana springtail, *Entomobrya musatica*.

B. Subclass PTERYGOTA

(METABOLA)

Winged or secondarily wingless insects, with metamorphosis.

a) Section Exopterygota (Heterometabola)

Wings develop externally, with incomplete metamorphosis.

3. Order **Ephemeroptera** (Mayflies), small elongate soft-bodied insects, common about ponds and streams.

With short setaceous antennae; vestigial mouth-parts; unequal membranous, unfolded wings (hind pair smaller) held up vertically when at rest; 2 or 3 very

وهى ذات زبانيين لكل منهما ٤ شدفات ، وليس لها عيون مركبة ، وأجزاء الفم من النوع القارض (وهى مختبئة فى داخل الرأس) ، والبطن مكون من ٦ عقلات ويحمل ثلاثة أزواج من الأطراف المتحورة تحويراً كبيراً ، الثالث منها يكون عضواً وثاباً مشقوقاً وظيفته القفز .

ومن القافزات بالذنب المصرية الشائعة قافزة القطن « لبيدوسرتينس إنسرتس » ؛ وقافزة الموز «إنتوموبريا موزاتيكا » .

ب – طويئفة ذوات الأجنحة

(ذات التحول)

حشرات مجنحة أو فقدت أجنحتها فقداناً ثانوياً ، وفيها تحول :

١ – قسم خارجية الأجنحة (غير متجانسة التحول)

تتكون الأجنحة فى الخارج ، والتحول فيها ناقص .

٣ – رتبة **الزلوليات** (بنات يومها أو ذباب مايو) ، وهى حشرات رخوة الجسم ، ممدودة وصغيرة تكثر حول البرك والغدران .

وهى ذات زبانيين شوكيتين قصيرتين ، وأجزاء الفم أثرية ، والأجنحة غشائية ومنبسطة وغير متساوية (الخلفيان أصغر) ، وعند ما تكون الحشرة فى وقت الراحة فإن الأجنحة تكون فى وضع رأسى ؛

long caudal processes; aquatic nymphs with tracheal gills on the abdomen.

Of the common Egyptian Ephemeroptera is the mayfly, *Polymitarcys savignyi*.

4. Order **Odonata** (Dragonflies and Damselflies), large, beautifully coloured, predaceous insects which spend most of their life flying.

With minute filiform antennae; large prominent compound eyes; equal, elongate, membranous wings, unfolded on the abdomen in repose; long slender abdomen with short cerci, and accessory male genitalia on the 2nd and 3rd sterna; aquatic predaceous nymphs, with rectal or caudal gills, and a modified prehensile labium.

Of the common Egyptian Odonata are the dragonfly, *Crocothemis erythraea*; and the damselfly, *Ischnura senegalensis*.

5. Order **Orthoptera** (Grasshoppers, Locusts and Crickets), medium to large-sized, elongate, leaping insects, which are usually herbivorous and some are very destructive to vegetation.

With biting mouth-parts;

ويوجد نتوءان ذيليان أو ثلاثة من هذه النتوءات طويلة جداً ؛ والحورية مائية ذات خياشيم قصبية على البطن .

ومن بين الزلوليات المصرية الشائعة ذبابة مايو « بوليميتارسيس سافيني » .

٤ — رتبة **الرعاشيات** (الرعاش الكبير والرعاش الصغير) ، وهي حشرات مفترسة جميلة اللون وكبيرة ، تمضي معظم وقتها وهي طائرة .

وهي ذات زبانيين خيطيتين دقيقتين ؛ وعينين مركبتين بارزتين كبيرتين ؛ والأجنحة متساوية وغشائية كما أنها ممدودة ولا تنطبق فوق البطن في وقت الراحة ؛ والبطن نحيل وطويل وذو قرنين شرجيين قصيرين ، وثمة أعضاء تناسلية خارجية في الذكر على القصين الثاني والثالث ؛ والحورية مفترسة ومائية ، وذات خياشيم ذيلية أو مستقيمة ، وشفة سفلية متحورة للافتراس .

ومن الرعاشيات المصرية الشائعة الرعاش الكبير « كروكوثيمس إريثريا » ؛ والرعاش الصغير « إسكنورا سينجالينسيس » .

٥ — رتبة **مستقيمات الأجنحة** (النطاط والجراد والجداجد (مفرد جدجد)) ، وهي حشرات قفازة ، ممدودة الجسم ، متوسطة الحجم أو كبيرته . وهي غالباً عواشب وبعضها مخرب جداً للزراعة .

وأجزاء الفم من النوع القارض ؛

winged or wingless, forewings are thickened overlapping tegmina (sing. tegmen), hindwings membranous and folded beneath the former; hindlegs with enlarged femora for jumping; tarsi with 3 or 4 segments; short unjointed cerci; ovipositor developed in female; specialised stridulatory organs in male.

Of the common Egyptian Orthoptera are : the desert locust, *Schistocerca gregaria*; the Egyptian locust, *Anacridium aegyptium*; the long-horned grasshopper, *Homorocoryphus nitidulus*; the black field cricket, *Liogryllus bimaculatus*; and the mole cricket, *Gryllotalpa gryllotalpa*.

6. Order **Phasmida** (Stick- and Leaf-insects), large, elongate, herbivorous insects often found on trees and shrubs; with either very long cylindrical bodies simulating sticks or depressed bodies looking like plant leaves.

With biting mouth-parts; wingless or with small forewings as tegmina and longer membranous hindwings; slender walking legs with 5-segmented tarsi; short

ذات أجنحة أو عديمتها ، والجناحان الأماميان وتجمينان (مفرد تجمين) متغلظان متراكبان ، والجناحان الخلفيان غشائيان ومثنيان أسفل السابقين ؛ وللرجلين الخلفيتين فخذان كبيرتان تستخدمان فى القفز ، ولرسغ القدم ٣ أو ٤ شدفات ؛ والقرنان الشرجيان قصيران غير مشدفين ؛ وتتكون آلة لوضع البيض فى الأنثى ؛ وتوجد فى الذكر أعضاء صرارة متخصصة .

ومن بين مستقيمات الأجنحة المصرية الشائعة : الجراد الصحراوى « شستوسركا جريجاريا » ؛ والجراد المصرى « أناكريديوم إجيبتيوم » ؛ والنطاط ذو القــرون الطويلة « هوموروكوريفس نتيديولس » ؛ وصرصور الغيط الأسود « ليوجريلس بماكيولاتس » ؛ والحفار أو كلب البحر « جريلوتالبا جريلوتالبا » .

٦ – رتبة **الشبحيات** (الحشرات العصوية والورقية) ، وهى حشرات عواشب ممدودة الجسم كبيرته ، كثيراً ما توجد على الأشجار والشجيرات ، وأجسامها إما أن تكون طويلة جداً وأسطوانية فتماثل العصى أو منخسفة فتبدو كأوراق النبات .

وأجزاء الفم من النوع القارض ؛ عديمة الأجنحة ، أو ذات جناحين أماميين صغيرين كالتجمينين وجناحين خلفيين غشائيين أطول من الأماميين ؛ وأرجل المشى نحيلة لكل منها رسغيات

unsegmented cerci; small ovipositor.

Of the common Egyptian Phasmida is the stick-insect, *Ramulus aegyptiacus*.

7. Order **Dermaptera** (Earwigs), elongate insects, mainly nocturnal scavengers hiding in day time below stones, bark, among herbage or in crevices in the soil.

With typical biting mouth-parts; wingless or with short leathery forewings as tegmina and large semicircular membranous hindwings; 3-segmented tarsi; short unjointed cerci modified into strong forceps; no ovipositor.

Of the common Egyptian Dermaptera is the large earwig, *Labidura riparia*.

8. Order **Embioptera** (Web-spinners), small elongate herbivorous insects living in the tropics in silken tunnels spun in débris, cracks in the soil, under stones ... etc.

With filiform antennae; biting mouth-parts; similar fore- and hindwings in males, but wingless females;

قلمية خمسة ؛ والقرنان الشرجيان قصيران غير مشدفين ؛ وآلة وضع البيض صغيرة.

ومن بين الشبحيات المصرية الشائعة الحشرة العصوية «راميولس إجيبتيا كس».

٧ — رتبة **جلديات الأجنحة** (إبر العجوز) ، وهى حشرات ممدودة ليلية قمامة أساساً ، تختبىء فى أثناء النهار أسفل الحجارة والقلف وبين أوراق النبات أو فى شقوق التربة .

وأجزاء الفم من النوع القارض النموذجى ؛ وهى عديمة الأجنحة أو ذات جناحين أماميين جلديين قصيرين كتجمينين وجناحين خلفيين غشائيين نصف دائريين كبيرين ؛ ورسغ القدم يتركب من ٣ شدفات ؛ والقرنان الشرجيان غير مفصلين وقصيران ويتحوران إلى ملقط قوى ؛ ولا توجد آلة لوضع البيض .

ومن بين جلديات الأجنحة المصرية الشائعة إبرة العجوز الكبيرة «لابديورا ريباريا» .

٨ — رتبة **غازلات الأنفاق** (غازلة الأنفاق) ، وهى حشرات عواشب ممدودة الجسم صغيرته ، تعيش فى المناطق الحارة فى أنفاق حريرية تغزلها فى الأطلال أو فى شقوق التربة أو أسفل الحجارة . . الخ .

وهى ذات زبانيين خيطيتين ، وأجزاء الفم من النوع القارض ؛ والجناحان الأماميان شبيهان بالجناحين الخلفيين فى الذكر ، غير أن الأجنحة

short legs; 3-segmented tarsi with silk glands in the basal segment of the anterior pair of legs; 2-segmented cerci, asymmetrical in male; no metamorphosis in female.

9. Order **Dictyoptera** (Cockroaches and Mantids) medium- or large-sized insects, poor fliers, cockroaches are omnivorous and invade houses while mantids are predaceous.

With filiform antennae; biting mouth-parts; narrower forewings modified as tegmina and membranous hindwings; slender legs, all similar or the forelegs raptorial; 5-segmented tarsi; many-jointed cerci; styles in male and reduced ovipositor in female.

Of the common Egyptian Dictyoptera are the American cockroach, *Periplaneta americana*; the Eastern cockroach, *Blatta orientalis*; the German cockroach, *Blattella germanica*; and the preying mantid, *Mantis religiosa*.

10. Order **Isoptera** (Termites or White ants); small- to medium-sized

تغيب من الأنثى ؛ والأرجل قصيرة ورسغ القدم ذو ثلاث شدفات ، وتوجد فى الشدفة القاعدية لكل من الرجلين الأماميتين منها غدد حريرية ؛ وللقرنين الشرجيين شدفتان ، وهما غير متماثلين فى الذكر ؛ ولا يوجد تحول فى الأنثى .

٩ — رتبة **شبكيات الأجنحة** (الصراصير وأفراس النبى) ، وهى حشرات متوسطة الحجم أو كبيرته ، وهى لا تطير إلا طيراناً ضعيفاً . والصراصير متنوعة الأكل وتغزو المنازل ، بينما أفراس النبى مفترسة .

وهى ذات زبانيين خيطيتين ؛ وأجزاء الفم من النوع القارض ؛ والجناحان الأماميان أضيق ومتحوران كتجميين ، والجناحان الخلفيان غشائيان ؛ والأرجل نحيلة وكلها متشابهة أو أن تكون الأماميتان منها نهاشتين ؛ ورسغ القدم ذو خمس شدفات ؛ والقرنان الشرجيان كثيرا المفاصل ؛ ويوجد قلمان فى الذكر وآلة لوضع البيض ضامرة فى الأنثى .

ومن بين شبكيات الأجنحة المصرية الشائعة : الصرصور الأمريكى « بريبلانيتا أمريكانا » ؛ والصرصور الشرقى « بلاتا أورينتالس » ؛ والصرصور الألمانى « بلاتلا جرمانيكا » ؛ ثم فرس النبى « مانتس رلجيوزا » .

١٠ — رتبة **متساويات الأجنحة** (النمل الأبيض) ، وهى حشرات

soft-bodied tropical insects which feed on wood or vegetation and make their nests in the form of burrows in trees, dry wood, woodwork in buildings or in the soil. They are polymorphic and live in large social groups or communities, each including several forms of individuals : fully winged reproductive individuals, short winged supplementary reproductive individuals, and apterous sterile soldiers and workers; both sexes are represented in all these forms.

استوائية رخوة الجسم ، صغيرة أو متوسطة الحجم ، وتغتذى بالخشب أو النباتات ، وتصنع عشاشها على شكل أنقاب فى الشجر أو الخشب الجاف أو الهياكل الخشبية فى المبانى أو فى التربة . وهى متعددة الشكل وتعيش فى مجموعات اجتماعية أو جماعات ، تشمل كل منها أشكالاً عدة من الأفراد : الأفراد التناسلية الكاملة الأجنحة ، والأفراد التناسلية الإضافية قصيرة الأجنحة ، والجنود والشغالة العقيم عديمة الأجنحة . والجنسان ممثلان فى جميع هذه الأشكال .

With filiform or moniliform antennae; typical biting mouth-parts; very similar elongate membranous wings with no cross veins; 4-segmented tarsi; short cerci; vestigial genitalia in both sexes. (Although called white ants yet they differ completely from ordinary ants).

ذات زبانيين خيطيتين أوقلاديتين ؛ وأجزاء الفم من النوع القارض النموذجى ؛ وأجنحتها متشابهة جداً وممدودة وليس فيها عروق مستعرضة ؛ ورسغ القدم ذو ٤ شدفات ؛ والقرنان الشرجيان قصيران ؛ والأعضاء التناسلية الخارجية أثرية فى كلا الجنسين . (وعلى الرغم من تسميتها بالنمل الأبيض فإنها تختلف عن النمل المألوف اختلافاً تاماً) .

Of the common Egyptian Isoptera is the white ant, *Hodotermes ochraceus*.

ومن بين متساويات الأجنحة المصرية الشائعة النمل الأبيض « هودوترمس أخراسيوس » .

11. Order **Psocoptera** (Booklice and Barklice, or Psocids), small and minute soft-bodied insects occurring mainly on trees, shrubs, bark or stones and some wingless

١١ — رتبة **قمل القلف** (قمل الكتب وقمل القلف) ، وهى حشرات رخوة الجسم دقيقة وصغيرة ، تظهر أساساً على الأشجار والشجيرات والقلف والحجارة ، وبعض الأنواع

species live in houses among books (but not louse-like in form). They feed on fragments of animal and vegetable matter.

With long filiform antennae; biting mouth-parts; wingless or have long membranous wings with reduced venation; 2- or 3-segmented tarsi; globular abdomen; no cerci.

Of the common Egyptian Psocoptera is the booklouse, *Liposcelis*.

12. Order **Mallophaga** (Biting lice or Bird lice), small or very small flattened ectoparasites of birds, less frequently infesting mammals (not man) feeding on bits of hairs, feathers or skin of the host, and some are important pests of poultry.

With 3- to 5-segmented antennae; reduced eyes and no ocelli; biting mouth-parts; no wings; ventral thoracic spiracles; 1- or 2-segmented tarsi carrying one or 2 claws; no cerci.

Of the common Egyptian Mallophaga are the hen-louse, *Menopon gallinae*; and

عديم الأجنحة ويعيش فى المنازل بين الكتب (ولكنه لا يشبه القمل فى الشكل) . وتغتذى هذه الحشرات بفتات المواد الحيوانية والنباتية .

والزبانيان خيطيتان وطويلتان ؛ وأجزاء الفم من النوع القارض ؛ وهى عديمة الأجنحة أو لها أجنحة غشائية طويلة ذات تعرق ضعيف ؛ ورسغ القدم يتكون من ٢ — ٣ شدفات ؛ والبطن كروى ؛ والقرنان الشرجيان غائبان.

ومن بين رتبة قمل القلف المصرية الشائعة قملة الكتب «ليبوسكيليس» .

١٢ — رتبة **القمل القارض** (القمل القارض أو قمل الطيور) ، وهى حشرات طفيلية خارجية مفلطحة صغيرة أو صغيرة جداً ، تتطفل على الطيور ولا تتطفل على الثدييات إلا قليلاً (ولكنها لا تتطفل على الإنسان) ، حيث تغتذى بقطع من الشعر أو الريش أو جلد العائل ، وبعضها آفات هامة من آفات الدواجن.

وللزبانيين ٣ — ٥ شدفات ؛ والعينان مختزلتان وليس لها عيون بسيطة ؛ وأجزاء الفم من النوع القارض ؛ وليست لها أجنحة ، ولها ثغور تنفسية صدرية على السطح البطنى ؛ ورسغ القدم يتركب من شدفة أو شدفتين ويحمل مخلباً واحداً أو اثنين ؛ والقرنان الشرجيان غائبان .

ومن القمل القارض المصرى الشائع قمل ريش الدجاج «مينوبون جالينى» ؛

the pigeon-louse, *Lipeurus*.

13. Order **Anoplura** (or **Siphunculata**) (Sucking Lice), small flattened sucking ectoparasites of mammals (including man) and some are important vectors of disease.

With 3- to 5-segmented antennae; eyes reduced or absent and no ocelli; piercing and sucking mouth-parts; thoracic segments fused; no wings; dorsal thoracic spiracles; tarsus of one segment bearing a single curved claw for clinging to host; no cerci.

The head louse, *Pediculus humanus capitis*; the body louse, *Pediculus humanus corporis*; and the pubic louse, *Phthirius pubis*, are cosmopolitan ectoparasites of man.

14. Order **Hemiptera or Rhynchota.** This is divided into two suborders :

a) Suborder **Homoptera** (Cicadas, Mealy bugs Scale insects, and Aphids), minute to large terrestrial insects, feeding on plant

وقمل الحمام « ليبيوروس » .

١٣ – رتبة **عاريات الذنب (أو ذات الأنيبية)** (القمل الماص)، وهى حشرات طفيلية خارجية على الثدييات (بما فيها الإنسان)، ماصة، كما أنها صغيرة والجسم فيها مفلطح ، وبعضها ناقل أمراض هام .

والزبانيان فيها مكونان من ٣ – ٥ شدفات ؛ والعينان مختزلتان أو غائبتان وليس لها عيون بسيطة ؛ وأجزاء الفم من النوع الثاقب الماص، والعقلات الصدرية مندغمة ؛ والأجنحة غائبة ؛ والثغور التنفسية موجودة على السطح الظهرى للصدر ؛ ورسغ القدم مكون من شدفة واحدة تحمل مخلباً وحيداً مقوساً للتعلق بالعائل ؛ والقرنان الشرجيان غائبان .

وقمل الرأس « بديكيولس هيومانس كابيتيس » ؛ وقمل الجسم « بديكيولس هيومانس كربوريس » ؛ وقمل العانة « فثيريوس بيوبس » هى طفيليات خارجية عالمية الانتشار تتطفل على الإنسان .

١٤ . رتبة **نصفيات الأجنحة أو الخرطوميات** ، وتصنف عادة فى رتيبتين :

ا) رتيبة **متجانسات الأجنحة** (البق الدقيقى و الحشرات القشرية والمنّ) ، وهى حشرات برية دقيقة أو كبيرة ، تغتذى

juices and many of them are serious pests of cultivated plants.

With short setaceous or long filiform antennae; compound eyes, ocelli present or absent; piercing and sucking mouth-parts forming a long rostrum arising from the back of the head; 2 pairs of uniformly membranous wings held in a roof-like manner over the abdomen at rest, or wingless; 1- to 3-segmented tarsi; no cerci.

Of the common Egyptian Homoptera are : the mealy bug *Icerya aegyptiaca*; the scale insects *Pseudococcus citri* and *Chrysomphalus ficus*; and the cotton aphid, *Aphis gossypii*.

b) Suborder **Heteroptera** (True Bugs), small to large terrestrial and aquatic insects, feeding on plant juices, predaceous or blood suckers.

With 4- or 5-segmented long antennae; compound eyes, ocelli present or absent; piercing and sucking mouth-parts forming a rostrum which arises from the front of the head;

بعصارة النبات ، وكثيرمنها آفات خطيرة من آفات المحاصيل .

والزبانيان شوكيتان قصيرتان أو خيطيتان طويلتان ؛ والعيون مركبة ، والعيون البسيطة موجودة أو غائبة ؛ وأجزاء الفم من النوع الثاقب الماص وتكون خرطوماً طويلاً ، ينشأ من ظهر الرأس : وهي إما أن يكون لها زوجان من الأجنحة الغشائية المتجانسة تعرشهما فوق البطن عند الراحة ، أو أن تنعدم منها الأجنحة ؛ ورسغ القدم مكون من ١ — ٣ شدفات ؛ والقرنان الشرجيان غائبان .

ومن متجانسات الأجنحة المصرية الشائعة : البق الدقيقى المصرى « إيسيريا إجبتياكا » ؛ وبق الموالح الدقيقى « بسودوكوكس سترى » ؛ وحشرة الموالح القشرية أو الحشرة القشرية السوداء « كريزومفالس فيكس » ؛ ومن القطن أو من البطيخ « آفيس جوسيبي » .

ب) رتيبة **غير متجانسات الأجنحة** (البق الأصيل) ، وهي حشرات برية أو مائية صغيرة أو كبيرة ، تغتذى بعصارة النبات أو مفترسة أو مصاصة دماء .

والزبانيان فيها طويلتان ولكل منهما ٤ — ٥ شدفات ؛ والعيون مركبة ، والعيون البسيطة موجودة أو غائبة ، وأجزاء الفم ثاقبة ماصة وتكون خرطوماً ينشأ من مقدم الرأس ؛ وهي إما أن تكون مجنحة أو غير مجنحة

either winged with the basal portions of the fore-wings strongly thickened as hemi-elytra, and at rest they are folded flat on the abdomen, wingless or with short wings; 3-segmented tarsi; no cerci.

Of the common Egyptian Heteroptera are the green cotton bug, *Nezara viridula*; the giant water bug, *Lethocerus niloticus*; and the cosmopolitan bed-bug, *Cimex lectularius*.

15. Order **Thysanoptera** (Thrips), minute or small slender bodied insects found on all kinds of growing vegetation, attacking flowers, buds or fruits, penetrating the plant tissues and imbibing sap. Thus many act as serious pests of cultivated plants and some as disease carriers to plants.

With short 6- to 10-segmented antennae; compound eyes, ocelli present or absent; asymmetrical piercing and sucking mouth-parts forming a short conical proboscis with 3 stylets (one mandible and two maxillae); wingless or have long narrow wings fringed with long marginal hairs and

← 193

أو ذات أجنحة قصيرة ، وفى الحالة الأولى يكون الجزءان القاعديان للجناحين الأماميين متغلظين تغلظاً شديداً مكونين شبه غمدين ، ينبسطان فوق البطن فى وضع الراحة ورسغ القدم ذو ٣ شدفات ؛ والقرنان الشرجيان غائبان .

ومن غير متجانسات الأجنحة المصرية الشائعة : بق ورق القطن « نيزارا فريديولا » ؛ وبق الماء الكبير « ليثوسيرس نيلوتيكس » ؛ وبق الفراش العالمى الانتشار « سيمكس لكتيولاريوس » .

١٥ — رتبة **التربسات** (التربس) ، وهى حشرات نحيلة الجسم ، دقيقة أو صغيرة ، توجد على جميع أنواع النباتات النامية ، وهى تصيب الأزهار أو البراعم أو الثمار ، فتخترق أنسجة النبات وتتشرب العصارة منها ، وهكذا يكون البعض منها آفات خطيرة للنباتات المنزرعة ، كما أن بعضاً منها حامل أمراض للنبات .

وهى ذات زبانيين قصيرتين لكل منهما ٦ — ١٠ شدف ؛ والعيون مركبة ، والعيون البسيطة موجودة أو غائبة ؛ وأجزاء الفم ثاقبة ماصة غير متماثلة ، وتكون خرطوماً مخروطياً قصيراً ذا ٣ قلمات (أحدها اللحى والآخران هما الفكان) ؛ وهى إما أن تكون عديمة الأجنحة ، أو ذات أجنحة ضيقة طويلة مسجفة

have few or no veins; 1- or 2-segmented tarsi ending in protrusible vesicles; no cerci; metamorphosis with inactive pupal instar and is thus intermediate between incomplete and complete types of metamorphosis.

The common dangerous thrips which infests cotton and other crops in Egypt is *Thrips tabaci*.

b) **Section Endopterygota (Holometabola)**

Wings develop internally, with complete metamorphosis.

16. Order **Neuroptera** (Alder flies, Lacewings and Ant lions), small to large soft-bodied predaceous insects.

With long many-jointed antennae; biting mouth-parts; 2 pairs of very similar membranous wings folded roof-like over the abdomen; 5-segmented tarsi; no cerci; terrestrial or aquatic, campodeiform, carnivorous larvae, with biting and sucking mouth-parts, and tracheal gills in aquatic forms; exarate pupa, in silken cocoon.

Of the common Egyptian

بشعر حافوى طويل وذات عروق قليلة أو عديمتها ؛ ورسغ القدم مكون من شدفة واحدة أو اثنتين ، وينتهى بحويصلات قابلة للامتداد ؛ والقرنان الشرجيان غائبان ؛ ويتضمن التحول دوراً أو عمراً عذرياً غير نشيط ، وهكذا فإن هذا التحول وسط بين التحول الناقص والتحول الكامل .

والتربس الشائع الخطير الذى يصيب القطن وبعض المحاصيل الأخرى فى مصر هو « تربس تباسى » .

ب — قسم داخلية الأجنحة
(تامة التحول)

تتكون الأجنحة داخلياً ؛ والتحول فيها تام :

١٦ — رتبة **معرقات الأجنحة** (ذباب الحور وشريطية الأجنحة وأسد النمل) . وهى حشرات مفترسة طرية الجسم ، صغيرة الحجم أو كبيرته .

والزبانيان طويلتان كثيرتا الشدف ؛ وأجزاء الفم من النوع القارض ولها زوجان من الأجنحة الغشائية المتشابهة تعرش كالسقف فوق البطن ؛ ورسغ القدم ذو ٥ شدفات ؛ والقرنان الشرجيان غائبان ؛ واليرقانات إما برية أو مائية ، ومن النوع المنبسط ، وأجزاء فمها من النوع القارض الماص ، وتوجد فى الأشكال المائية منها خياشيم قصبية ؛ والعذراء من النوع الحر ؛ وتعيش فى داخل شرنقة من الحرير .

ومن معرقات الأجنحة المصرية

Neuroptera are the lacewing *Chrysopa vulgaris;* and the ant lion, *Palpares cephalotes.*

17. Order **Lepidoptera** (Butterflies and Moths), common beautiful insects easily recognised by the scales on their body, wings and appendages which come off like dust when the insect is caught by the hands. They feed on nectar of flowers and the majority are of considerable economic importance especially in the larval stage, devouring the foliage of flowering plants and thus acting as serious pests. However, some are beneficial producing the natural silk.

With antennae of variable forms; sucking mouth-parts with an elongated proboscis formed by the maxillae, but the mandibles are absent; 2 pairs of membranous wings covered with overlapping scales; 5-segmented tarsi; eruciform larva (called caterpillar) with biting mouth-parts, silk glands, 3 pairs of thoracic legs and 5 pairs of prolegs on abdomen; obtect pupa, enclosed in silken cocoon or earthen case or free.

Many butterflies and

الشائعة شريطية الأجنحة « كريزوبا فلجارس » ؛ وأسد النمل الكبير « بالباريس سفالوتس » .

١٧ – رتبة **حرشفية الأجنحة** (آباء دقيق والفراش) ، وهى حشرات جميلة شائعة يسهل التعرف عليها من الحراشف التى توجد على الجسم والأجنحة والأطراف وتنفصل منها كالتراب عندما تمسك الحشرة باليدين. وهى تغتذى برحيق الأزهار ، وللأغلبية العظمى منها أهمية اقتصادية بالغة وبخاصة فى طور اليرقانة ، وذلك أنها تلتهم أوراق النباتات المزهرة ومن ثم تكون آفات خطيرة ، غير أن بعضاً منها مفيد بإنتاجه للحرير الطبيعى .

والزبانيان فيها من أنواع شتى ؛ وأجزاء الفم من النوع الماص ، ذات خرطوم ممدود يتكون من الفكين ، غير أن اللحيين غائبان ؛ ويوجد زوجان من الأجنحة المغطاة بالحراشف المتراكبة ؛ ورسغ القدم ذو ٥ شدفات ؛ واليرقانة من النوع الأسطوانى (وتسمى الأسروع) ، ذات أجزاء فم من النوع القارض ، وغدد حرير ، وثلاثة أزواج من الأرجل الصدرية وخمسة أزواج من أرجل قبلية على البطن ؛ والعذراء مكبلة ، وتعيش فى داخل شرنقة من الحرير أو فى كيس ترابى أو تعيش حرة .

وكثير من آباء دقيق والفراش

moths are destructive to crops through the great voracity of their larvae. In Egypt, many of such insects are known to inflict severe losses to crops, especially to cotton. Thus, we have the cotton leaf worms, *Prodenia litura* and *Laphygma exigua*, the creasy cut worm, *Agrotis ypsilon*, the spiny boll-worm, *Earias insulana*, the pink boll-worm, *Pectenophora gossypiella*, which all infest cotton and destroy much of its crop. The cabbage butterfly, *Pieris rapae*; and the painted lady butterfuly, *Vanessa cardui* are two other pests. However, this order contains such beneficial insects as the well known silk worm moth, *Bombyx mori*

18. Order **Trichoptera** (Caddis flies), small- to medium-sized, dull coloured, moth-like insects whose bodies and wings are densely clothed with hairs. They are poor fliers and feed principally on liquid food.

With long setaceous antennae; biting mouth-parts with well developed palps but reduced mandibles; membranous hairy wings held in a roof-like manner at rest; 5-segmented tarsi; eruciform aquatic

مخرب للمحاصيل وذلك عن طريق شراهة يرقاناتها الشراهة البالغة ، ففى مصر يعرف من هذه الحشرات الكثير الذى يلحق أضراراً جسيمة بالمحاصيل وبخاصة محصول القطن ، فمثلا عندنا دودة ورق القطن « برودينيا لتوريا » ، ودودة ورق القطن الصغرى « لافيجما إجزيجوا » ، والدودة القارضة « أجروتيس إبسيلون » ، وفراش دودة اللوز الشوكية « إيرياس إنسيولانا » ، وفراش دودة اللوز القرنفلية « بكتينوفورا جوسيبيلا » ، وكلها تصيب القطن وتفسد كثيراً من محصوله . كما أن أبا دقيق الكرنب « بيريس رابى » ، وأبا دقيق الخبازى « فانيسا كاردوى » آفتان أخريان ، غير أن هذه الرتبة تشمل حشرات مفيدة مثل فراش الحرير أو القز المعروف « بمبكس مورى » .

١٨ — رتبة **شعريات الأجنحة** (الذباب شعرى الأجنحة) ، وهى حشرات شبيهة بالفراش ، عتمة اللون صغيرة الحجم أو متوسطته ، وأجسامها وأجنحتها مغطاة بشعر غزير ، وهى ضعيفة الطيران ، وتغتذى أساساً بالغذاء السائل .

والزبانيان شوكيتان طويلتان ؛ وأجزاء الفم من النوع القارض وفيها ملماسان حسنا التكوين ولكن اللحيين مختزلان ؛ والأجنحة غشائية أشعرية وتعرش فوق البطن فى وضع الراحة ؛ ورسغ القدم ذو ٥ شدفات ؛ واليرقانة

larva, with thoracic legs, one pair of hook-like abdominal appendages and filamentous abdominal gills, sometimes build cases of various material to live in; exarate pupa, in silken cocoon.

مائية من النوع الأسطوانى ، لها أرجل صدرية ، وزوج من الأطراف البطنية الشبيهة بالخطاطيف ، كما أن لها خياشيم بطنية خيطية ، وتارة ما تبنى أكياساً من مواد مختلفة لتعيش فيها ؛ والعذراء من النوع الحر ، وتعيش فى شرنقة من الحرير .

19. Order **Diptera** (Two-winged or True flies), a very large group of small soft bodied insects, abundant almost everywhere. They feed on plant and animal juices but many are blood suckers acting as serious pests of man and animals and important vectors of disease.

١٩ — رتبة **ثنائيات الأجنحة** (الذباب ذو الجناحين أو الأصيل) ، وهى مجموعة كبيرة جداً من الحشرات الصغيرة طرية الجسم ، وهى كثيرة جداً فى كل مكان تقريباً . وهى تغتذى بعصارات النبات والحيوان ولكن كثيراً منها مصاص دماء ، وهكذا تكون آفات خطيرة بالنسبة للإنسان والحيوان ، كما أنها ناقلة أمراض هامة .

With a single pair of functional membranous wings, the other (hind pair) is modified into samll knobbed sensory structures known as halteres; sucking mouth-parts with elongated proboscis formed by the labium, and no mandibles, but some have piercing and others sponging or biting mouth-parts; pro- and metathorax are small and fused with the large mesothorax; 5-segmented tarsi; apodous larvae called maggots, with reduced head, live in many

وهى ذات جناحين غشائيين فعالين اثنين ، أما الجناحان الآخران (وهما الزوج الخلفى) فتحوران إلى تركيبين حسيين كالعقدتين يعرفان بدبوسى التوازن ؛ وأجزاء الفم من النوع الماص ذى الخرطوم الممدود المتكون من الشفة السفلى ، بدون لحيين ، على أن لبعضها أجزاء فم من النوع الثاقب ، وفى بعضها الآخر من النوع الماص أو القارض ؛ ومقدم الصدر ومؤخره صغيران ومندغمان فى وسط الصدر الكبير ، ورسغ القدم يتركب من ٥ شدفات ؛ واليرقانات دودية عديمة الأرجل وتسمى الدود ، وهى ذات رأس

types of habitats and feed on plants or are predaceous; exarate pupa either free or, enclosed in the thickened larval skin or puparium (coarctate).

There are various Diptera which are mostly nasty, and some are annoying, kill sleep, destroy crops or transmit serious diseases to man and his domestic animals. Thus, in Egypt we have : the midge, *Chironomus pilosus*; the mosquitoes, *Culex pipiens*, *Anopheles pharoensis* and *Aedes aegyptii*; the tabanid, *Tabanus taeniola*; the Mediterranean fruit fly, *Ceratitis capitata;* the olive fruit fly *Dacus olea;* the famous fruit fly, *Drosophila melanogaster*; the nasty house-fly, *Musca domestica vicina;* the stable fly, *Stomoxys calcitrans;* the flesh fly, *Sarcophaga carnaria;* the blow fly, *Lucilia sericata*... etc.

20. Order **Siphonaptera** (or **Aphaniptera**) (Fleas), small laterally compressed ectoparasitic insects of birds and mammals, sucking their blood and some transmit diseases.

مختزل وتعيش فى طرز كثيرة من البيئات وتغتذى بالنباتات أو أن تكون مفترسة ، والعذراء حرة ، إما أن تكون طليقة ، أو فى داخل جلد يرقانى متغلظ يسمى كيس العذراء.

وهناك ثنائيات أجنحة شتى معظمها كريه ، وبعضها مزعج ، أو يقتل النوم أو يخرب المحاصيل أو ينقل الأمراض إلى الإنسان أو إلى حيواناته المستأنسة ، فعندنا فى مصر مثلا الهاموش «خيرونومس بيلوزس»، والبعوض من أنواع « كيولكس بيبينز » و « أنوفيليس فرعونسيس » ، ثم «إيديس إيجيبتى» ؛ كما أن عندنا ذبابة مسرى (ذبابة التبانا) « تبانس تينيالا » ؛ وذبابة ثمار البحر الأبيض المتوسط « سيراتيتس كابيتاتا » ؛ وذبابة ثمار الزيتون (داكس أوليا) ؛ وذبابة الفاكهة (الدروسوفيلا) المشهورة «دروسوفيلا ميلانوجاستر» ؛ والذبابة المنزلية الكريهة « مسكا دومستيكا فيسينا » ؛ وذبابة الاسطبلات «ستوموكسس كالسيترانس» ؛ وذبابة اللحم «ساركوفاجا كارناريا » ؛ والذبابة الزرقاء «لوسيليا سريكاتا» . . . الخ .

٢٠ — **رتبة البرغوثيات (أو خافيات الأجنحة)** (البراغيث) ، وهى حشرات صغيرة مضغوطة الجانبين ، تعيش متطفلة تطفلاً خارجياً على الطيور والثدييات وتمتص دماءها ، وينقل بعضها الأمراض إليها .

With short antennae enclosed in grooves; no wings; no compound eyes, only 2 ocelli; piercing and sucking mouth-parts with 3 piercing stylets (maxillae and epipharynx) and well developed maxillary and labial palps; thoracic segments are free; long legs used for jumping and 5-segmented tarsi; apodous elongate larvae, with biting mouth-parts feeding on organic débris; exarate pupa, in cocoon made of silk and adhering particles of dirt.

Of the fleas which abound in Egypt and many other countries are : the human flea, *Pulex irritans*; the rat flea, *Xenopsylla cheopis*; the cat flea, *Ctenocephalides felis*; and the dog flea, *Ctenocephalides canis*.

21. Order **Hymenoptera** (Ants, Bees, Wasps and Ichneumon flies), a very interesting group including the most beneficial insects to man, some of which are involved in the pollination of plants and others act as parasites or predators of harmful insects. The adults feed chiefly on flowers' sap and other plant materials

وهى ذات زبانيين قصيرتين تبتان فى ميزابين ؛ والأجنحة غائبة ؛ وليس لها عيون مركبة ، وإنما لها عينان بسيطتان فقط ؛ وأجزاء الفم من النوع الثاقب الماص ذى الثلاثة القلميات (هى الفكان وفوق البلعوم) وملاميس فكية وشفوية حسنة التكوين ؛ وعقلات الصدر حرة ؛ والأرجل طويلة وتستعمل فى القفز ، ولكل منها رسغ قدم مكون من ٥ شدفات ؛ واليرقانات دودية ممدودة ، ذات أجزاء فم من النوع القارض ، وتغتذى بالفتات العضوى ؛ والعذراء حرة تعيش فى داخل شرنقة مصنوعة من الحرير وجزيئات الوسخ التى تعلق به.

ومن البرغوثيات التى تكثر فى مصر وفى كثير من البلاد الأخرى : برغوث الإنسان «بيولكس إريتانز» ؛ وبرغوث الفأر «إجزينو بسيلا خيوبس» ؛ وبرغوث القط «كتينوسفاليدس فيلس» ؛ وبرغوث الكلب «كتينوسفاليدس كانس».

٢١ — رتبة غشائيات الأجنحة (النمل والنحل والزنابير والذباب النمسى) ، وهى مجموعة جديرة بالذكر ، ذلك لأنها تشمل معظم الحشرات النافعة للإنسان ، ويدخل بعضها فى عملية تلقيح النباتات ، ويعمل بعضها الآخر كطفيليات على الحشرات الضارة أو مفترساً لها . وتغتذى الحشرات الكاملة أساساً بعصير الزهور والمواد النباتية الأخرى أو

or body fluids of the host. They exhibit a large diversity of habits and some live in large polymorphic communities.

With long antennae; 2 pairs of membranous wings, hindwings are smaller and interlocked with hooks to the forewings; biting mouthparts, often modified in higher forms for lapping and sucking; 5-segmented tarsi; 1st abdominal segment fused with the metathorax and separated from the rest of the abdomen by a constriction; well developed ovipositor often modified for sawing, piercing or stinging; larvae generally apodous, rarely eruciform, with well developed head and more than 5 pairs of locomotory appendages; exarate pupa, in cocoon.

Numerous hymenopterous insects are known to occur in Egypt. Of these are : the wheat sawfly, *Cephus tabidus*, the useful ichneumon fly, *Pimpla roborator*; the wasp, *Vespa orientalis*; the ants, *Monomorium pharaonis* and *Cataglyphis bicolor*; and the useful honey bee, *Apis mellifera*.

بسوائل جسم العائل . ويظهر فيها قدر كبير من تنوع العادات ، ويعيش بعضها فى جماعات كبيرة متعددة الأشكال .

وهى ذات زبانيين طويلتين ؛ وزوجين من الأجنحة الغشائية ، الخلفيان منهما أصغر من الأماميين ومشّجان (أى متصلان بإحكام) بهما بواسطة خطاطيف ؛ وأجزاء الفم من النوع القارض ، وغالباً ما تتحور فى الأشكال العليا إلى النوع اللاعق الماص ؛ ورسغ القدم ذو ٥ شدفات ؛ والعقلة البطنية الأولى مندغمة فى مؤخر الصدر ومنفصلة عن بقية البطن بخصر ؛ وفى الأنثى آلة لوضع البيض كثيراً ما تتحور إلى أداة نشر أو ثقب أو لسع ؛ واليرقانات على وجه العموم دودية ونادراً ما تكون أسطوانية ذات رأس حسن التكوين ، وأكثر من ٥ أزواج من أطراف الحركة ؛ والعذراء حرة ، فى داخل شرنقة .

وتعرف فى مصر حشرات غشائية الأجنحة متعددة ، منها : زنبور الحنطة المنشارى « سفوس تابيدس » ؛ وحشرة النمبلا النافعة « نمبلا روبراتور » ؛ وزنبور البلح أو الزنبور الأحمر « فسبا أورينتالس » ؛ والنملة المنزلية الحمراء أو الفرعونية « مينومور يوم فرعونيس » ؛ و حرامى الحلة « كاتاجليفس بيكولور » ؛ ونحلة العسل النافعة « آبيس مليفيرا » .

22. Order **Coleoptera** (Beetles and Weevils), the largest order of insects, found in almost every type of insect habitat. They are minute to large sized and feed on all sorts of plant and animal material.

With the forewings modified into horny elytra which meet along the mid-dorsal line when at rest, hindwings folded beneath the elytra, reduced or absent; biting mouth-parts; large mobile prothorax, reduced mesothorax; campodeiform or eruciform larvae, seldom apodous; exarate pupae, in earthen cases or food plants.

Of the common Egyptian Coleoptera, we may mention the click beetle, *Agrypnus notodonta*; the beautiful ladybird beetle, *Coccinella undecimpunctata;* the scarab beetle, *Scrabaeus sacer;* the water bettles, *Hydrous aculeatus* and *Cybister africanus* and the destructive weevils : the granary weevil, *Sitophilus granarius* the rice weevil, *Sitophilus oryzae;* the flour beetle, *Tribolium confusum;* and the lentils beetle, *Bruchus lentis*.

٢٢ – رتبة غمديات الأجنحة (الخنافس والسوس) ، وهى أكبر رتبة من رتب الحشرات ، حيث توجد فى أى موطن بيئى من المواطن الحشرية . وهى دقيقة إلى كبيرة الحجم ، وتغتذى بجميع أنواع المواد النباتية والحيوانية .

ويتحور فيها الجناحان الاماميان إلى غمدين قرنيين يلتقيان عند السكون على طول الخط المنصف الظهرى ، وينثنى الجناحان الخلفيان تحت الغمدين ، وقد يصغران أو يغيبان ؛ وأجزاء الفم من النوع القارض ؛ ومقدم الصدر كبير ومتحرك ، أما وسط الصدر فمختزل ؛ واليرقانات إما منبسطة أو أسطوانية وقلما تكون دودية ؛ أما العذارى فهى من النوع الحر ، أو فى محافظ من الطين أو النباتات التى تغتذى بها .

وقد نذكر من بين غمديات الأجنحة المصرية الشائعة فرقع لوز «أجريبنس نوتودُنتا» ؛ وأبا العيد ذا الإحدى عشرة نقطة الجميل «كوكسينلا أنديسمبنكتاتا» ؛ والجعل المقدس « سكارابيوس ساكر » ؛ وخنافس الماء « هيدروس أكولياتس» و « سيبستر أفريكانس» ؛ والسوس المخرب : كسوسة الحبوب « سيتوفيلس جراناريس» ؛ وسوسة الأرز «سيتوفيلس أوريزا» ؛ وخنفساء الدقيق « تريبوليوم كُنفيوزم » ؛ وخنفساء العدس « بروخوس لنتيس ».

VI. Class ARACHNIDA

These are, with rare exceptions, air breathing terrestrial arthropods with a strongly chitinized exoskeleton and body divided into two regions, a **prosoma** and an **opisthosoma.** The prosoma includes both head and thorax (thus sometimes referred to as the **cephalothorax**) and consists of 6 segments in the adult: the 1st is preoral carrying a pair of **chelicerae** (in place of antennae of insects and myriapods), the 2nd is postoral carrying a pair of **pedipalps,** followed by 4 segments carrying 4 **pairs of walking legs.** It also bears sessile, usually simple, eyes. The opisthosoma (either differentiated into mesosoma and metasoma or not) consists of 13 segments and a telson which tends to become shortened in the advanced forms. The genital opening lies on the 1st segment of the opisthosoma. Respiration is by **lung-books** or **tracheae,** or by **gill-books** in aquatic forms.

٦ ـ طائفة العنكبيات

حيوانات مفصلية الأرجل برية تتنفس الهواء الجوى فيما عدا شواذ قليلة ، وهى ذات هيكل خارجى شيتينى قوى ، والجسم فيها مقسم إلى منطقتين : **مقدم الجسم ومؤخر الجسم** . ويشتمل مقدم الجسم على الرأس والصدر (ولذلك فإنه يشار إليهما فى بعض الأحيان **بالرأس الصدرى**) ويتركب من ٦ عقلات فى الحيوان البالغ ، الأولى أمام الفم وتحمل **قرنين كلابيين** (فى مكان زبانيى الحشرات ومتعددة الأرجل) ، والثانية خلف الفم وتحمل **رجلين ملماسيتين أو زبانيين أو قرنين*** تتبعهما ٤ عقلات تحمل **٤ أزواج من أرجل المشى** ، كما أنها تحمل عيوناً جالسة ، فى الغالب ما تكون بسيطة . ومؤخر الجسم (إما أن يكون مقسوماً إلى وسط الجسم ومؤخرة الجسم أو لا يكون) يتكون من ١٣ عقلة وعَجْب ، الذى ينحو نحو القصر فى الأشكال المتقدمة ؛ وتقع الفتحة التناسلية على العقلة الأولى لمؤخر الجسم . والتنفس **بالكتب الرئوية** أو **بالقصيبات الهوائية** ، أو **بالكتب**

* الزبانى فى اللغة أيضاً قرن العقرب ويقصد بها هنا Pedipalp

They feed on liquids extracted from their prey and ingested by a pharyngeal sucking pump. Excretion is by **coxal glands** and often also by **Malpighian tubules.** Sexes are separate and larval forms are usually (but not always) absent.

The largest arthropods known were some forms of arachnids, the **Eurypterida,** some species of which reached the length of more than 6 feet, had used to live during the Palaeozoic era, but became entirely extinct. Most arachnids today are terrestrial, but some are aquatic, and are typically carnivorous, but many are parasitic.

The arachnids seem to form an isolated branch of the arthropodean stock, while crustaceans, myriapods and insects have much in common.

The class is divided into several orders, the most important of which are the following 4 orders :

A. Order SCORPIONIDEA

This order includes the scorpions which are characterised by having a segmented opisthosoma divided into a meso- and a metasoma, each of 6

الخيشومية فى الأشكال المائية . وهى تغتذى بالسوائل التى تستخلصها من فرائسها وترتشفها بمضخة بلعومية ماصة . ويتم الإخراج بغدد **حرقفية** ، وكثيراً ما يتم أيضاً **بأنيبيبات مليبجى** . والجنسان منفصلان وتغيب اليرقانات فى الغالب (وإن كان هذا ليس دائماً) .

وأكبر مفصلية الأرجل المعروفة لنا كانت بعض أنواع العنكبيات المعروفة باسم **متسعة الزعانف** ، وصل بعض أنواعها فى الطول إلى أكثر من ٦ أقدام ، وكانت تعيش فى أثناء الأحقاب الأولى ، ثم بادت كلية فيما بعد ذلك . ومعظم العنكبيات فى العصر الحاضر برية ، ولكن بعضاً منها مائى . وهى فى الحالات النموذجية من اللواحم ، وإن كان كثير منها طفيلياً .

ويبدو أن العنكبيات تكون فرعاً منعزلاً من صلب مفصلية الأرجل . بينما يوجد كثير من الصفات المشتركة بين القشريات ومتعددة الأرجل والحشرات يوحد بينها .

وتصنف الطائفة فى عدة رتب ، من أهمها الأربع الرتب التالية :

ا ــ رتبة العقربيات

تشمل هذه الرتبة العقارب ، التى تميز بأن مؤخر الجسم فيها معقل وينقسم إلى متوسط الجسم ومؤخرة الجسم ، كل منهما يتكون من ٦

segments. The prosoma is covered dorsally by a carapace and carries a pair of chelicerae and a pair of pedipalps, both chelate, and 4 pairs of walking legs. The mesosoma carries on its 1st segment the **genital operculum,** on its 2nd segment a pair of **pectens,** while the succeeding 4 segments carry each a pair of **lung-books** which open on the ventral surface by paired stigmata. The metasoma consists of narrower segments forming a flexible 'tail' which bears no appendages, and the telson is modified into a poison-sting. They are viviparous or ovoviviparous.

عقلات . وتغطى مقدم الجسم من الناحية الظهرية درقة ، ويحمل قرنين كلابيين ورجلين ملماسيتين (قرنين) ، وكلتاهما مكلبتان ، و ٤ أزواج من أرجل المشى . ويحمل وسط الجسم على عقلته الأولى **الغطاء التناسلى** ، وعلى عقلته الثانية **مشطين** بينما تحمل كل من العقلات الأربع التالية **كتابين رئويين** يفتحان على السطح البطنى بثغرين تنفسيين . وتتركب مؤخرة الجسم من عقلات نحيلة تكون « ذيلا » قابلا للانثناء خلواً من الأطراف ، ويتحور العجب إلى حُمَة السم . والعقربيات ولود أو ولود بيوض .

The Scorpion

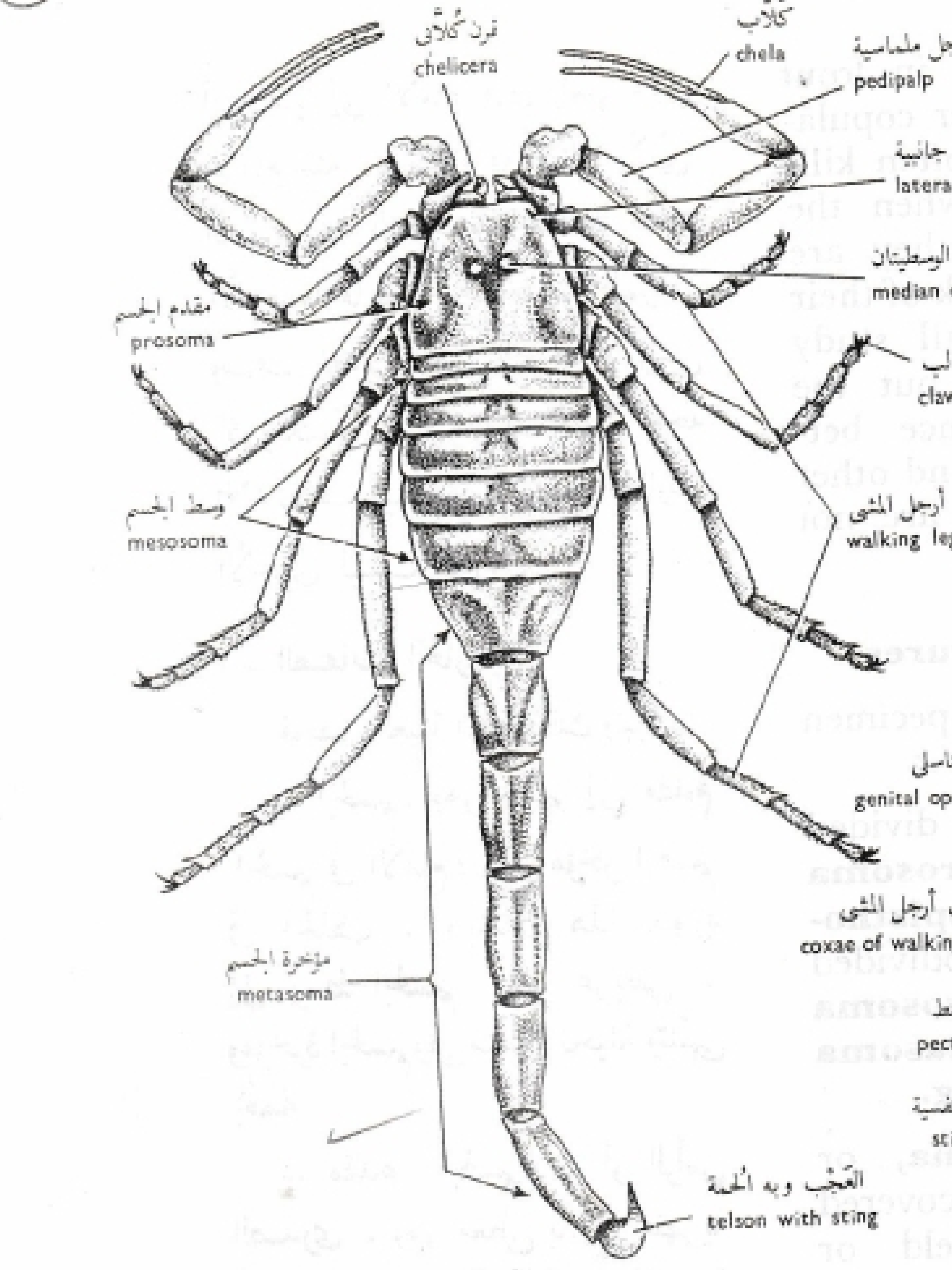
Buthus

العقرب

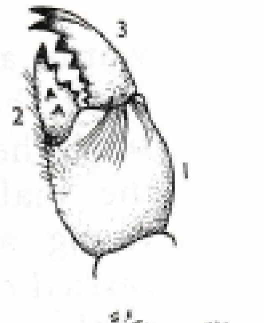
البوثس

The scorpion is a dangerous arthropod, widely spread in the tropical and temperate regions, but not known above the 45th parallel of latitude in the north. It is nocturnal, hides away in the day time and becomes active during the night. It feeds on insects and spiders, only the body juice is sucked, and when the prey is big, the scorpion kills it by its sting which can be turned for-

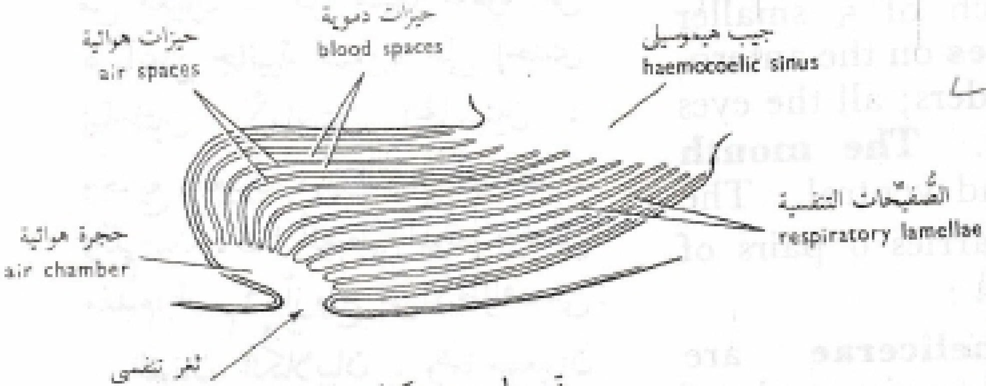
العقرب حيوان مفصلى الأرجل خطير ، وتنتشر فى المناطق الحارة والمعتدلة ، ولكنها غير معروفة شمالى خط عرض ٤٥ شمالاً . وهى ليلية فتختبىء بعيداً عن الأنظار فى أثناء النهار وتغدو نشيطة فى أثناء الليل . وهى تغتذى بالحشرات والعناكب ، وتمتص منها عصارة الجسم فقط ، وعندما تكون الفريسة كبيرة فإن العقرب تعمد إلى قتلها بحمتها التى يمكن لها



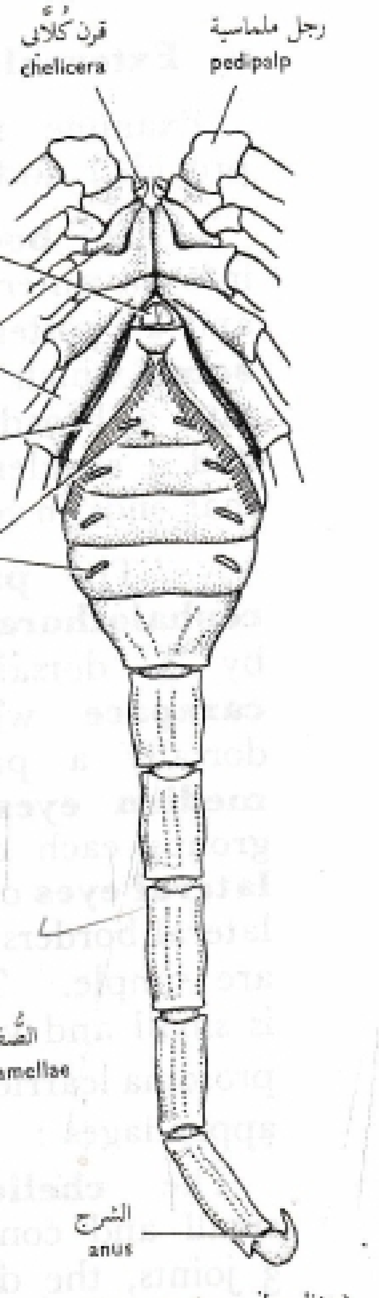
(Dorsal view منظر ظهرى)



القرن الكُلاَّبي للعقرب
Chelicera of scorpion



ق. ط. من كتاب رئوى
L.S. of lung-book



(Ventral view منظر بطنى)

العقرب «بوثس كوينكستترياتس»
BUTHUS QUINQUESTRIATUS

wards above and in front of the head. After copulation, the female often kills the male, and when the young are born they are carried on the back of their mother. We shall study *B. quinquestriatus*, but the points of difference between this species and other species of scorpion are not great.

a) **External Features.**

Examine the specimen provided and note :

— The **body** is divided into an anterior **prosoma** and a posterior **opisthosoma** which is subdivided into a broad **mesosoma** and a slender **metasoma** that ends in a **sting.**

— The **prosoma,** or **cephalothorax,** is covered by a dorsal shield or **carapace** which carries dorsally a pair of large **median eyes** and two groups each of 5 smaller **lateral eyes** on the antero-lateral borders; all the eyes are simple. **The mouth** is small and ventral. The prosoma carries 6 pairs of appendages :

The **chelicerae** are small and consist each of 3 joints, the distal two of which form a **chela.**

أن تقلبها إلى الأمام فوق رأسها وإلى الأمام منه . وكثيراً ما تقتل الأنثى الذكر بعد السفاد ، وعند ما تضع الأم صغارها فإنها تحملها فوق ظهرها . وسوف ندرس هنا النوع « بوثس كوينكستر ياتس » وإن كانت أوجه الاختلاف بينه وبين أنواع العقارب الأخرى ليست كبيرة .

ا ــ الصفات الخارجية .

افحص العينة المعطاة لك وتبين :

ــ **الجسم** ، وهو مقسم إلى **مقدم الجسم** فى الأمام ، وإلى **مؤخر الجسم** فى الخلف ، وينقسم هذا بدوره إلى **وسط الجسم** وهو عريض ، **ومؤخرة الجسم** وهى منطقة نحيلة وتنتهى **بحُمَة** .

ــ **مقدم الجسم** ، أو **الرأس الصدرى** ، وهو مغطى بدرع ظهرية أو **درقة** تحمل فى الناحية الظهرية **عينين وسطيتين** كبيرتين ، ومجموعتين من العيون ، كل منهما مكونة من ٥ **أعين جانبية** صغيرة على إحدى الحافتين الأماميتين الجانبيتين ، وجميع العيون من النوع البسيط . **والفم** صغير ، كما أنه بطنى الموقع . ويحمل مقدم الجسم ٦ أزواج من الأطراف هى :

القرنان الكُلابيان ، وهما صغيران ويتكون كل منهما من ٣ مفاصل يكون الاثنان البعيدان منهما **كُلاباً** .

The second appendages are the large **pedipalps,** carried horizontally in front and acting partly as feelers and partly as raptorial organs. Each consists of 6 joints, the distal two of which form large toothed pincers (offensive).

The 3rd – 6th pairs of appendages are **walking legs** (4 pairs), each consists of 7 segments furnished with sensory hairs : **coxa, trochanter, femur, tibia** and 3 **tarsi** terminating with 2 curved claws and a 3rd median small claw in between.

— The **mesosoma** continues the outline of the prosoma and consists in the adult of 6 conspicuous segments, the exoskeleton of each is formed of a dorsal tergum, a ventral sternum and 2 lateral pleural membranes. The 1st adult segment carries on its ventral surface a **genital operculum** which covers the single median genital aperture. This operculum is divided by a median cleft into two semicircular plates and is considered as a modified pair of mesosomatic appendages. The second segment carries a pair of comb-like structures known as **pectens** (modified

والزوج الثانى هو **الرجلان الملماسيتان** (أو الزبانيان أو القرنان) الكبيرتان ، وهما محمولتان أفقياً فى الأمام وتعملان كلماستين من ناحية كما تعملان كعضوى نهش من ناحية أخرى ، وتتركب كل منهما من ٦ مفاصل ، يكون الاثنان البعيدان منها ملقطاً مسنناً (وظيفته هجومية).

والأزواج الثالثة حتى السادسة من الأطراف هى **أرجل المشى** (٤ أزواج) ، تتركب كل منها من ٧ شدفات مزودة بشعر حسى ، وهى : **الحرقفه والمدور والفخذ والقصبة** و ٣ **رسغيات قدمية** تنتهى بمخلبين مقوسين وثالث صغير وسطى بينهما .

— **وسط الجسم** ، ويمتد بحدوده الخارجية مع حدود مقدم الجسم الخارجية ، ويتكون فى الحيوان البالغ من ٦ عقلات ظاهرة . ويتركب الهيكل الخارجى لكل منها من ظهر علوى وقص بطنى وغشاءين جنبيين على الجانبين . وتحمل العقلة الأولى فى الحيوان البالغ على سطحها البطنى **غطاء تناسلياً** يغطى الفتحة التناسلية الوسطية الوحيدة ، ويقسم هذا الغطاء شق وسطى إلى صفيحتين نصف دائريتين ، ويعتبر زوجاً من أطراف وسط الجسم المتحورة . وتحمل العقلة الثانية بنيانين كالمشط يعرفان **بالمشطين**

appendages, tactile in function) with teeth-like processes on their posterior edges. *The pectens are longer in the male than in the female.* On the sterna of the following 4 segments lie paired **stigmata** or **spiracles** in the form of oblique slits; they lead into the respiratory organs known as **lung-books** (modified appendages).

— The **metasoma** consists of 6 limbless segments, each has its tergum fused with its sternum, thus forming narrow, cylindrical segments jointed to one another, the last houses the anus ventrally and terminates with the **telson.** This forms the **sting** which is bulbous at the base and curves to form a sharp **spine**. Two poison glands are found within the bulb and open by a single orifice near the tip of the spine.

— *Make labelled drawings of the scorpion as seen from the dorsal and ventral aspects, and of one of its chelicerae.*

b) **L.S. of Lung-Book.**

Examine an L.S. of a lung-book of the scorpion and note :

— The **stigma** leads into a wide **air chamber** inside the lung-book.

(وهما طرفان متحوران ، وظيفتهما لمسية) لهما نتوءات تحاكى الأسنان على حافتيهما الخلفيتين، والمشطان أطول فى الذكر منهما فى الأنثى . وتقع على قصوص العقلات الأربع التالية **ثغور تنفسية** أو **متنفسات** زوجية على شكل شقوق منحرفة ، وهى تؤدى إلى أعضاء التنفس المعروفة باسم **الكتب الرئوية** (وهى أطراف متحورة) .

— **مؤخرة الجسم** ، وتتركب من ٦ عقلات عديمة الأطراف ، لكل منها ظهرها المندغم مع قصها ، وهكذا تتكون منها عقلات نحيلة أسطوانية يتمفصل بعضها مع بعض ، ويبيت الشرج فى العقلة الأخيرة منها ، والتى تنتهى **بالعَجْب** . وهذا يكوّن الحُمة البصلية الشكل التى تنحنى لتكون **شوكة** حادة. وتوجد غدتا سم فى داخل البصلة تفتحان إلى الخارج بفتحة واحدة .

. . . . ارسم أشكالاً مفسرة الأجزاء بأسمائها للعقرب كما ترى من الناحيتين الظهرية والبطنية ولإحدى قرنيها الكلابيين .

ب — ق . ط . من كتاب رئوى .

افحص ق . ط . من كتاب رئوى من العقرب وتبين :

— **الثغر التنفسى** ، ويؤدى إلى **حجرة هوائية** متسعة فى داخل الكتاب الرئوى.

— The **respiratory lamellae** are numerous hollow ingrowths of the body which are set up vertically from the roof of the air chamber, parallel to one another like the leaves of a book. Each lamella encloses a narrow **air space** which is in communication with the air chamber.

— The **haemocoelic sinus** is a spacious cavity filled with blood and all the lamellae project into it. The blood from this sinus circulates in the compressed **blood spaces** between the lamellae, and thus respiratory exchanges take place through the thin walls of the lamellae.

— *Make a labelled drawing.*

c) **Dissection.**

* Use a freshly-killed scorpion for your dissection. Make two longitudinal cuts with fine scissors across the pleural membranes of the mesosomatic segments. Proceed forwards on both sides of the prosoma below the carapace. Turn the specimen in your hand and cut through the exoskeleton of all the metasomatic segments on either side.

* Lay the specimen in the dissecting dish, with the dorsal side uppermost, and pin it down on both side through the legs and most of the sterna of the meso- and metasoma.

— **الصُفيّحات التنفسية** ، وهى بروزات من الجسم إلى الداخل ، جوفاء ومتعددة وتنتظم انتظاماً رأسياً من سقف الحجرة الهوائية ، وتكون متوازية بعضها لبعض مثل أوراق الكتاب . وتحصر كل صفيحة فى داخلها **حيزاً هوائياً** على اتصال بالحجرة الهوائية .

— **الجيب الهيموسيلى** ، وهو تجويف متسع ممتلىء بالدم ويبرز فيه جميع الصفيحات . ويدور الدم من هذا الجيب فى **الحيزات الدموية** المضغوطة الواقعة بين الصفيحات ، وهكذا تتم التبادلات التنفسية عن طريق جدران الصفيّحات الرقيقة .

. . . . ارسم شكلاً مفسر الأجزاء بأسمائها .

حـ — **التشريح .**

* استعمل عقرباً قتلت حديثاً لتشرحها . اعمل قطعين طوليين بالمقص على طول الأغشية الجنبية لعقلات وسط الجسم ، ثم تقدم إلى الأمام على كلا جانبى مقدم الجسم أسفل الدرقة . اقلب العينة فى يدك واقطع فى خلال الهيكل الخارجى لجميع عقلات مؤخرة الجسم على كلا الجانبين .

* ضع العينة فى طبق التشريح بحيث يكون سطحها الظهرى مواجهاً لك ، وثبتها بالدبابيس فى كلا الجانبين من خلال الأرجل ومعظم قصوص وسط الجسم ومؤخرة الجسم .

* Carefully reflect the carapace and all the terga of the mesosomatic segments intact to one side and pin them down. Remove the terga of the metasomatic segments one by one very carefully.

i) **The Heart.**

Note that the heart is tubular, lies within a spacious **pericardial sinus** and extends in the mid-dorsal line along the whole length of the mesosoma. It appears divided by slight constrictions into 7 chambers each with a pair of dorso-lateral **ostia** and a pair of **lateral arteries.** Note that the heart leads at its anterior end into an **anterior aorta** and posteriorly into a **posterior aorta.** *The circulatory system is open.* The fine arterial branches open into **sinuses** which constitute the **body cavity,** and from which blood is passed to the lung-books to be aerated, then carried back to the pericardial cavity and enters the heart. The 4 lung-books of each side are enclosed in a long ventro-lateral **haemocoelic sinus.**

ii) **The Digestive System**.

Note that the alimentary canal is a straight tube differentiated into :

* اقلب الدرقة بعناية ، وكذلك جميع ظهور وسط الجسم كاملة ، على أحد الجانبين ودبسها فى طبق التشريح . ثم أزل ظهور عقلات مؤخرة الجسم واحداً تلو الآخر بعناية كبيرة .

(١) القلب :

تبين أن القلب أنبوبى ويقع فى داخل **جيب تامورى** متسع ، وأنه يمتد فى الخط المنصف الظهرى على طول وسط الجسم كله . ويظهر القلب مقسماً بتخصرات طفيفة إلى ٧ حجرات ، لكل منها **فتحتان** جانبيتان ظهريتان **وشريانان جانبيان .** تبين أن القلب يؤدى عند طرفه الأمامى إلى **أبهر أمامى** ، وفى الخلف إلى **أبهر خلفى** . والجهاز الدورى مفتوح . وتفتح الفروع الشريانية فى **جيوب** تكون **تجويف الجسم** ، ويمر منها الدم إلى الكتب الرئوية حيث تتم تهويته (أى تحميله بالأكسجين) ، ثم يرجع الدم إلى التجويف التامورى ويدخل فى القلب . والكتب الرئوية الأربعة لكل جانب مغلفة فى **جيب هيموسيلى** جانبى بطنى طويل .

(٢) الجهاز الهضمى :

تبين أن قناة الهضم عبارة عن أنبوبة مستقيمة تتميز إلى :

— The **stomodaeum** is short and starts with the **mouth** which leads into a muscular suctorial **pharynx** followed by a short narrow **oesophagus.**

— The **mesenteron** is the longest division and consists of two distinct regions : an anterior dilated **stomach** lying in the prosoma, and a posterior long **intestine** extending through the mesosoma and almost the whole length of of the metasoma. The anterior portion of the intestine, found in the mesosoma, is relatively wider and surrounded by a large bilobed **digestive gland** from which it receives 5 ducts on each side. The posterior portion of the intestine extends as a straight narrow tube along most of the metasoma.

— The **proctodaeum** is extremely short, extending along only part of the last metasomatic segment, and ends by the **anus** which lies on the soft membrane between the last segment and the telson.

iii) The Excretory System.

Excretion in the scorpion is carried out by :

— The **coxal glands** which are two small oval

— **المدخل الفمى** ، وهو قصير ويبدأ **بالفم** ، الذى يؤدى إلى **بلعوم** ماص عضلى ، يليه **مرىء** ضيق قصير .

— **المعى المتوسط** ، وهو أطول أقسام القناة ، ويتركب من منطقتين واضحتين : **معدة** متسعة أمامية تقع فى مقدم الجسم ، **وأمعاء** طويلة خلفية تمتد فى وسط الجسم وكذلك فى مؤخرة الجسم كلها تقريباً . والجزء الأمامى للأمعاء ، الموجود فى وسط الجسم ، أوسع نسبياً ومحاط **بغدة هضمية** كبيرة ذات فصين ويستقبل منها على كل جانب ٥ مجارى . ويمتد الجزء الخلفى للأمعاء كأنبوبة ضيقة مستقيمة على طول مؤخرة الجسم كلها تقريباً .

— **المعبر الشرجى** ، وهو قصير للغاية ، ويمتد فى داخل جزء من آخر عقلة من عقلات مؤخرة الجسم فقط ، وينتهى **بالشرج** الذى يقع على الغشاء الرخو الموجود بين آخر عقلة والعجب .

(٣) الجهاز الإخراجى :

يتم الإخراج فى العقرب عن طريق :

— **الغدتين الحرقفيتين** ، وهما غدتان إخراجيتان سيلوميتان بيضيتان

coelomic excretory glands, that lie in the posterior part of the prosoma, and each opens to the exterior by a short duct on the coxa of one of the 3rd walking legs.

— The **Malpighian tubules** are 2 pairs of delicate branching excretory tubules which open in the intestine at the posterior end of the mesosoma; one pair branches in the mesosoma and the other longer pair extends in the prosoma.

iv) The Reproductive System.

The sexes are separate. Note that the **gonads** lie in the mesosoma, more or less embedded in the digestive gland.

— **In the male,** note the 2 **testes,** each formed of a pair of longitudinal tubules intercommunicated by cross branches. The testes lead to the exterior through a common median **vas deferens.** This is furnished with one pair of **vesiculae seminales,** one pair of **accessory genital glands** and a double intromittent **penis.**

— **In the female,** note the single **ovary** located in the posterior half of the mesosoma and formed of 3 longitudinal tubules connected by cross branches.

صغيرتان وتقعان فى الجزء الخلفى لمقدم الجسم ، وتفتح كل منهما فى الخارج بمجرى قصير على حرقفة إحدى رجلى المشى الثالثتين .

— **أنيبيبات مليبجى** ، وهى زوجان من الأنيبيبات الإخراجية المتفرعة الرقيقة التى تفتح فى الأمعاء عند النهاية الخلفية لوسط الجسم . ومنها زوج يتفرع فى وسط الجسم ، بينما يمتد الآخر ، والذى يتكون من أنيبيبات أطول ، فى مقدم الجسم .

(٤) الجهاز التناسلى :

الجنسان منفصلان . تبين أن **المناسل** تقع فى وسط الجسم مطمورة فى الغدة الهضمية تقريباً .

— **فى الذكر** ، تبين **الخصيتين** ، وتتكون كل منهما من أنبوبتين طويلتين تتصل كل منهما بالأخرى بفروع مستعرضة . وتؤدى الخصيتان إلى الخارج عن طريق **وعاء ناقل** وسطى مشترك ، وهذا مزود **بحويصلتين منويتين وغدتين تناسليتين إضافيتين وقضيب** إيلاج مزدوج .

— فى **الأنثى** ، تبين **المبيض** الوحيد الذى يقع فى النصف الخلفى لوسط الجسم ، ويتكون من ٣ أنيبيبات طويلة متصلة بعضها ببعض بفروع مستعرضة ، ويؤدى إلى الأمام

It leads forwards by two tubular **receptacula semines** into a short median **vagina,** which opens to the exterior through the genital opening.

Fertilization is internal and the young are carried by the mother for some time after birth.

v) **The Nervous System.**

This consists of :

—The **supraoesophageal ganglia** form a dorsal bilobed mass, which gives off nerves to the eyes.

— The **suboesophageal ganglion** is a large ganglionic mass, connected to the supraoesophageal ganglia by a pair of **circumoesophageal commissures.** Nerves are given off from this ganglion and the connectives to all segments and appendages of the prosoma as well as to the first 4 segments in the mesosoma.

— The **nerve cord** is distinctly double and carries 8 ganglia, one in each of the last 2 mesosomatic and all the metasomatic segments.

— *Make drawings of the internal organs of the scorpion from your dissection.*

—What are the characteristic features of the Scorpionidea ?

بمستودعين منويين أنبوبيين إلى مهبل قصير وسطى الذى يفتح إلى الخارج بالفتحة التناسلية .

والإخصاب داخلى ، وتحمل الأم الصغار بعد ولادتها بعض الوقت .

(٥) الجهاز العصبى :

يتركب هذا الجهاز من :

— **العقدتين فوق المريئيتين** ، وتكونان كتلة ذات فصين ظهرية الموقع ، وتصدر منها أعصاب إلى العيون .

— **العقدة تحت المريئية** ، وهى كتلة عقدية كبيرة ، متصلة بالعقدتين فوق المريئيتين **بمقرنين حول مريئيين .** وتصدر أعصاب من هذه العقدة ومن المقرنين إلى جميع عقلات مقدم الجسم وأطرافها ، وكذلك إلى العقلات الأربع الأولى لوسط الجسم .

— **الحبل العصبى** ، وهو مزدوج بشكل ظاهر ، ويحمل ٨ عقدات ، واحدة فى كل من العقلتين الأخيرتين من وسط الجسم ثم فى جميع عقلات مؤخر الجسم .

. . . . ارسم أشكالاً للأعضاء الداخلية للعقرب من تشريحك .

— ما هى الصفات المميزة للعقربيات ؟

B. Order ARANEIDA

This is the group of true spiders which are characterised by having the body divided into a prosoma and a soft unsegmented opisthosoma, connected together by a narrow waist; no telson; the chelicerae are 2-jointed non-chelate and contain poison glands; the pedipalps are non-chelate and sensory (develop terminal sexual organs in the male for transmitting sperms); with usually 3 pairs of **spinnerets**; respiration by lung-books, tracheae or both; oviparous.

It is a large, widely spread group which occurs in many types of habitats. All its members are predaceous and feed mainly on insects. The majority spin webs of several types in which they live and snare their prey, but some do not form webs, move actively and chase their prey.

The Wolf Spider

Lycosa

Lycosa ferox is a large ground spider of a dark brown colour. It spins no web but lives on the ground

ب – رتبة العنكبوتيات

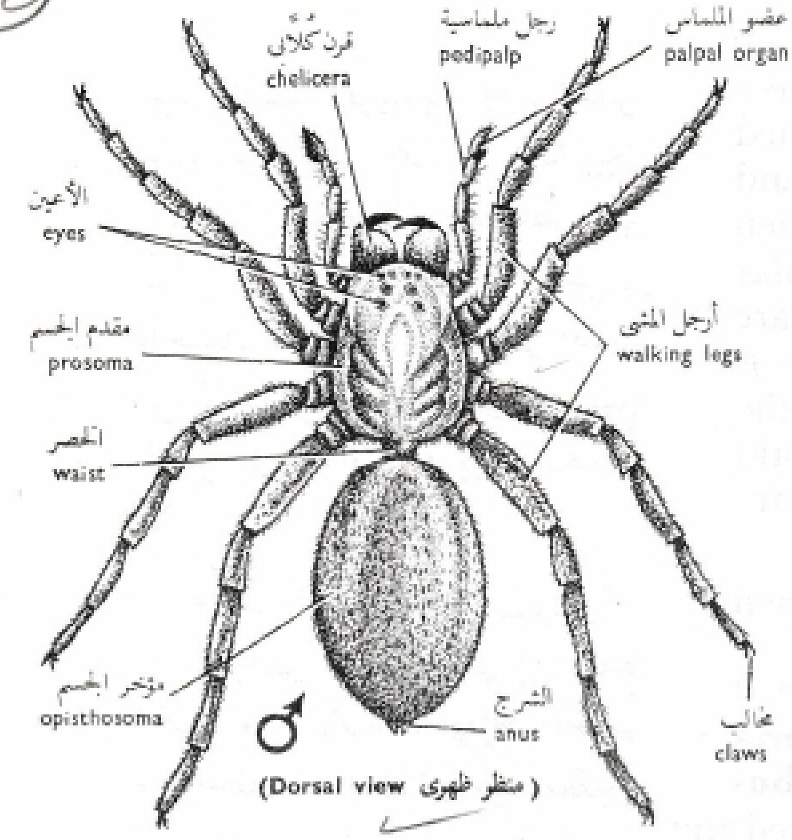
هذه رتبة العناكب الأصيلة ، والتى تميز بأن جسمها مقسم إلى مقدم الجسم وإلى مؤخر الجسم ، وهذا يكون رخواً طرياً وغير معقل ، ويتصل الاثنان بخصر نحيل ؛ وليس ثمة عَجُب ؛ والقرنان الكلابيان غير مكلبين ، ويتكون كل منهما من شدفتين ، ويحتويان على غدد السم ، والرجلان الململسيتان غير مكلبتين وحسيتان (وتتكون فيهما غدد تناسلية طرفية فى الذكر ينقل بها الحيوانات المنوية إلى الأنثى) ؛ ولها فى الغالب ٣ أزواج من **الغازلات** ؛ والتنفس بالكتب الرئوية ، أو بالقصيبات الهوائية أو بكلتيهما ؛ وهى بيُوض (أى تضع البيض) .

وهى مجموعة كبيرة تنتشر انتشاراً واسعاً وتظهر فى طرز كثيرة من البيئات . وجميع أفرادها مفترس ، وتغتذى أساساً بالحشرات . وتغزل أغلبيتها بيوتاً من عدة طرز تعيش فيها وتقتنص فريستها ، غير أن بعضاً منها لا يبنى بيوتاً وإنما يتحرك بسرعة ويتصيد فريسته .

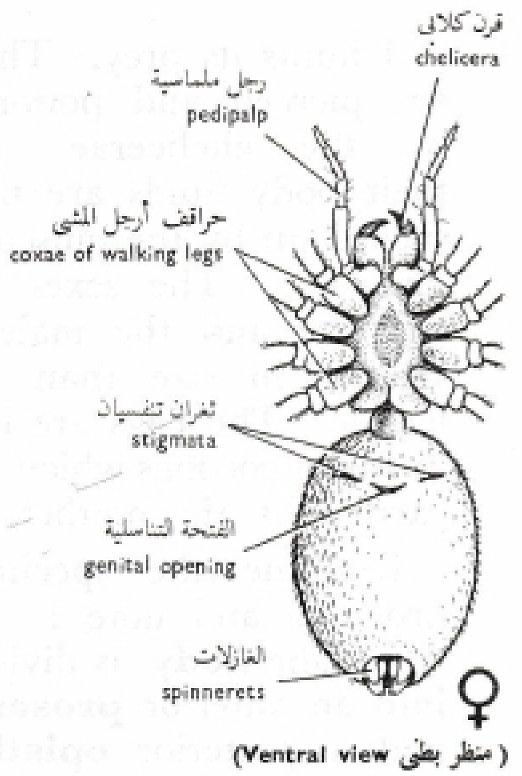
العنكبوت الذئب

الليكوزا

« ليكوزا فيروكس » عنكبوت أرضية كبيرة لونها بنى داكن ، لا تغزل بيتاً وإنما تعيش على الأرض



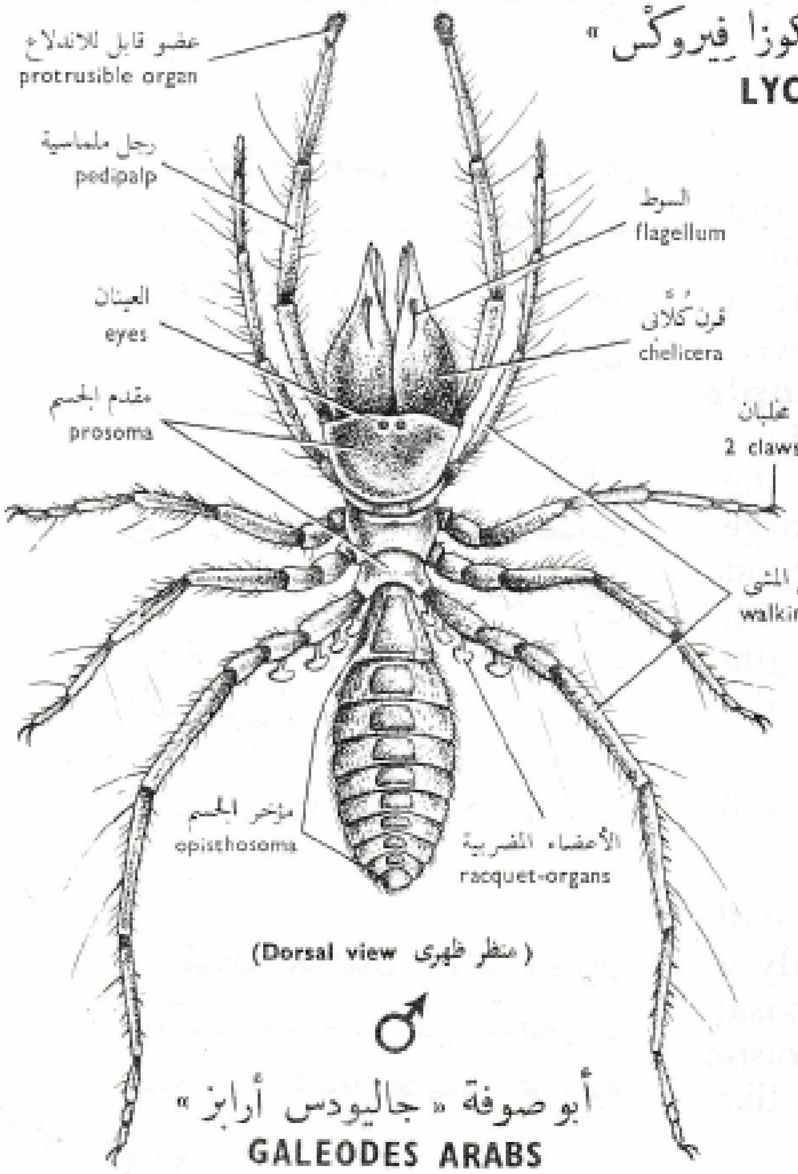
(Dorsal view منظر ظهرى)



(Ventral view منظر بطنى)

العنكبوت الذئب « ليكوزا فيروكس »

LYCOSA FEROX

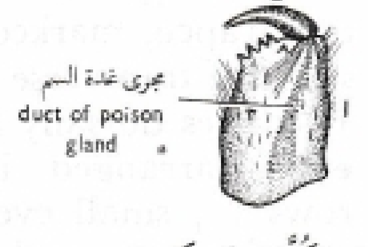


(Dorsal view منظر ظهرى)

♂

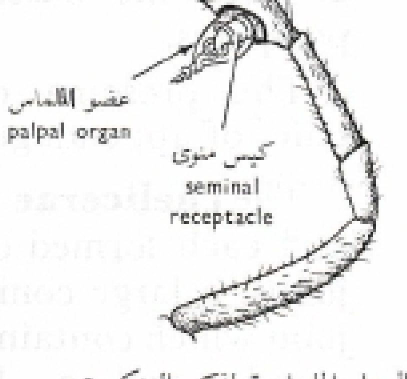
أبو صوفة « جاليودس أرابز »

GALEODES ARABS



القرن الكُلاّبى للعنكبوت

Chelicera of spider



الرجل الملماسية لذكر العنكبوت

Pedipalp of male spider

and hunts its prey. These are pierced and poisoned by the chelicerae and their body fluids are then sucked up by the muscular pharynx. The sexes are separate and the male is smaller in size than the female. The eggs are laid in silken cocoons which are carried by the mother.

Examine the specimen provided and note :

— The **body** is divided into an anterior **prosoma** and a posterior **opistho-soma,** both unsegmented and connected to each other by a narrow soft **waist** or **pedicel.**

— The **prosoma** is prismatic in form and covered by a dorsal shield or carapce, marked with a series of transverse grooves. It carries dorsally 8 **simple eyes** arranged in three rows : 4 small eyes in the anterior row and 2 large eyes in each of the second and third rows. The mouth is small and lies ventrally between the bases of the pedipalps.

The prosoma carries 6 pairs of appendages :

The **chelicerae** are small and each formed of only 2 joints, a large conical basal joint which contains a poison gland, and a hook-like

حيث تصطاد فريستها، وهى تنقض عليها وتخرقها بقرنيها الكلابيين وتسممها بهما أيضاً ، ثم تمتص منها سوائل الجسم بفعل بلعومها الماص . والجنسان منفصلان ، والذكر أصغر من الأنثى من حيث الحجم . ويوضع البيض فى شرانق حريرية تحملها الأم .

افحص العينة المعطاة لك وتبين :

— **الجسم** ، وهو مقسم إلى **مقدم الجسم** من الأمام ، **ومؤخر الجسم** من الخلف ، وكلاهما غير معقلين ويتصلان معاً **بخصر أو عنق** نحيل رخو .

— **مقدم الجسم** ، وهو منشورى الشكل ومغطى من فوق بدرع ظهرية أو درقة مميزة بمجموعة من الميازيب المستعرضة . وتحمل من أعلى ٨ **أعين بسيطة** منتظمة فى ثلاثة صفوف : ٤ أعين صغيرة فى الصف الأمامى وعينان كبيرتان فى كل من الصفين الثانى والثالث . والفم صغير ويقع فى الناحية البطنية بين قاعدتى الرجلين الملماسيتين .

ويحمل مقدم الجسم ٦ أزواج من الأطراف هى :

القرنان الكُلابيان ، وهما صغيران ويتكون كل منهما من شدفتين ، عبارة عن شدفة قاعدية مخروطية

tapering terminal joint which bears the orifice of the poison gland at its extremity.

كبيرة تحتوى على غدة سم ، وشدفة انتهائية مستدقة تشبه الخطاف وتحتوى عند قمتها على فتحة غدة السم .

The **pedipalps** are short leg-like feelers, each formed of 6 joints. Their coxae bear blade – like inward projections (often called maxillae) furnished with stout hairs. In the male, the terminal segment of each pedipalp is obviously enlarged and modified into an intromittent sexual organ called the **palpal organ,** in which the sperms are sucked up and transferred to the female opening during mating. It consists of a swollen sac, or **seminal receptacle,** furnished with a long coiled **ejaculatory duct.**

والرجلان الملماسيتان ، وهما الماستان قصيرتان تشبهان الرجلين ، وتتكون كل منهما من ٦ شدفات . وتحمل حرقفتاهما من الداخل بروزات كالأنصال (كثيراً ماتسمى الفكوك) وهى مزودة بشعر قوى . وتتضخم الشدفة الطرفية لكل من الرجلين الملماسيتين فى الذكر بشكل ظاهر وتتحور إلى عضو إيلاج تناسلى يسمى **عضو الملماس** ، تُرفع إليه الحيوانات المنوية وتنقل إلى فتحة الأنثى فى أثناء التزاوج . وهو يتركب من كيس منتفخ أو **كيس منوى** ، مزود **بوعاء دافق** ملفوف طويل .

The 4 pairs of **walking legs** are very long and composed each of 7 segments : **coxa, trochanter, femur, tibia** and 3 **tarsi.** They are covered with dense hairs which enable the spider to cling to smooth or steep surfaces and each ends in 2 large toothed **claws** and a 3rd small claw in between.

والأربعة الأزواج من **أرجل المشى** ، طويلة جداً وتتركب كل منها من ٧ شدفات : **الحرقفة** ، **والمدور والفخذ والقصبة** و **٣ رسغيات قدمية** ، وهى مغطاة بشعر كثيف يعين العنكبوت على التعلق بالسطوح الملساء أو المنحدرة ، وتنتهى كل منها **بمخلبين** مسننين كبيرين ومخلب صغير ثالث بينهما .

— The **opisthosoma** is elongated, cylindrical, with no traces of segmentation and its skin is uniformly soft, covered with hairs. On

— **مؤخر الجسم** ، وهو ممدود أسطوانى ، ليس فيه أثر للتعقيل ، والجلد فيه رخو فى تجانس ، ومغطى بشعر . ويوجد

the ventral side, near its anterior end, there are 2 lateral transverse **stigmata** which lead into a pair of **lung-books.** A transverse groove, the **epigastric groove,** extends between the two stigmata. The single median **genital opening** lies in this furrow, being covered in case of the female by a thin transverse plate. The **anus** is carried on an anal tubercle projecting at the posterior end of the opisthosoma. Below it note the presence of 3 pairs of jointed movable processes known as the **spinnerets** (2 large superior, 2 small middle and 2 large inferior) the tips of which are perforated by the numerous **openings of spinning glands.**

— *Make drawings of the spider, and of the chelicerae and the pedipalps of the male.*

Tegenaria domestica is a smaller spider which is more sedentary and is often found in houses. It spins an extensive web of fine texture in which it lives.

— Compare the structure of the spider with that of the scorpion.

على السطح البطنى ، بالقرب من طرفه الأمامى ، **ثغران تنفسيان** مستعرضان يؤديان إلى **كتابين رئويين.** ويمتد ميزاب بينهما يسمى **الميزاب فوق المعدى .** وتقع **الفتحة التناسلية** الوسطية الوحيدة فى هذا الأخدود ، وحيث تغطيها فى حالة الأنثى صفيحة مستعرضة رقيقة . ويقع **الشرج** على درينة شرجية تبرز عند الطرف الخلفى لمؤخر الجسم . تبين أسفل منها ٣ أزواج من النتوءات المتحركة المفصلة التى تسمى **الغازلات** (وهى اثنتان علويتان كبيرتان واثنتان وسطيتان صغيرتان واثنتان سفليتان كبيرتان) ، وقممها مثقوبة **بفتحات غدد الغزل** الكثيرة .

. . . . ارسم شكلاً للعنكبوت ولأحد قرنيها الكلابيين وللرجلين الملماسيتين فى الذكر .

وثمة عنكبوت صغيرة هى « تجيناريا دومستيكا » ، أكثر خلوداً للراحة ، وكثيراً ما توجد فى البيوت ، وهى تغزل بيتاً كبيراً دقيق البناء لتعيش فيه .

— وازن بين بنيان العنكبوت و بنيان العقرب .

C. Order SOLIFUGA

These comprise arachnids which live in tropical and subtropical regions. The body is divided into a prosoma and a 10-segmented opisthosoma, without a pedicel or telson; the body and appendages are very hairy; the chelicerae are 2-segmented and chelate; the pedipalps with a terminal sensory organ on each; respiratory organs are well developed tracheae.

The Sun Spider
Galeodes

Galeodes arabs is a large arachnid common in both Eastern and Western Deserts in Egypt. It is nocturnal, non-venomous and predaceous feeding on insects, scorpions, spiders (and sometimes cannibal, killing each other).

Examine the specimen provided and note :

— The **prosoma** consists of an anterior swollen unsegmented portion covered by a large dorsal shield, and 2 posterior free segments, each covered by a separate tergum. The

حـ – رتبة المعتزلات

تشتمل هذه الرتبة على عنكبيات تعيش فى المناطق الاستوائية وشبه الاستوائية . والجسم فيها مقسم إلى مقدم الجسم ، ومؤخر الجسم الذى يتركب من ١٠ عقل ، وليس للجسم خصر أو عجب ؛ والجسم والأطراف شَعْراء جداً ؛ ويتركب كل من القرنين الكلابيين فيها من شدفتين ويحمل كلاباً ؛ ولكل من الرجلين الملماسيتين عضو حسى طرفى ؛ وأعضاء التنفس عبارة عن قصيبات هوائية حسنة التكوين .

أبو صوفة
الجاليودس

« جاليودس أرابز » حيوان عنكبى كبير شائع فى كل من الصحراوين الشرقية والغربية فى مصر . وهو ليلى وغير سام ومفترس ، إذ أنه يغتذى بالحشرات والعقارب والعناكب (وتارة يكون آكل بنى جنسه ، يقتل الواحد منها الآخر) .

افحص العينة المعطاة لك وتبين :

— **مقدم الجسم** ، ويتركب من جزء أمامى غير معقل ومنتفخ ومغطى بدرع ظهرية كبيرة ، ومن عقلتين خلفيتين حرتين كل منهما مغطاة بظهر مستقل . ويحمل مقدم الجسم

prosoma carries dorsally 2 **simple eyes** and is prolonged anteriorly, below the chelicerae, into a long **rostrum** bearing the **mouth opening.** It carries 6 pairs of **appendages,** which are:

The **chelicerae** are very large, each is 2-segmented and consists of an upper immovable segment and a lower smaller movable one, both forming a powerful **chela.** They contain no poison glands, but the upper joint carries in the male a lancet-shaped process known as the **flagellum.**

The **pedipalps** are long, leg-like, 6-segmented and each ends in a protrusible organ of sensory and adhesive function. Their coxae bear each an opening of an **excretory** or **coxal gland.**

The 4 pairs of **walking legs** are long, densely covered with hairs and spines,and end in a variable number of tarsi (1-4) and 2 claws each. The 1st pair is long but weak and not used for walking but directed forwards with the pedipalps. The other 3 pairs are truly locomotory. On the ventral surface of each leg of the last pair there arise 5 characteristic organs,

في الجهة الظهرية **عينين بسيطتين** ، ويستطيل إلى الأمام أسفل القرنين الكلابيين ، مكوناً **منقاراً** طويلاً يحمل **فتحة الفم** . ويحمل مقدم الجسم ٦ أزواج من **الأطراف** هي :

القرنان الكلابيان ، وهما كبيران جدا ، ويتركب كل منهما من شدفتين إحداهما علوية غير متحركة والأخرى سفلية متحركة كما أنها أصغر من الأولى ، وتكون الاثنتان معاً **كلاباً** قوياً ، وهما لا يحتويان على غدد سم ولكن الشدفة العلوية تحمل في الذكر نتوءاً يشبه السهم يسمى **السوط** .

والرجلان الملماسيتان (أو القرنان) طويلتان ، وتشبهان رجلين ، وتتركب كل منهما من ٦ شدفات وتنتهى بعضو قابل للاندلاع ذى وظيفة حسية ولصقية . وتوجد في حرقفة كل منهما فتحة من فتحتي **الغدتين الإخراجيتين** أو **الحرقفيتين** .

والأربعة الأزواج من **أرجل المشي** طويلة ومغطاة بالشعر والأشواك بغزارة وتنتهي كل منها بعدد مختلف من رسغيات القدم (١-٤) وبمخلبين . والرجلان الأوليان طويلتان ولكنهما ضعيفتان ولا تستعملان في المشي ، وإنما هما متجهتان إلى الأمام مع الرجلين الملماسيتين . أما الأرجل الباقية فهي أرجل حركة حقيقية . وتنشأ على السطح البطني لكل من الرجلين الأخيرتين ٥ أعضاء مميزة ،

probably tactile, known as **malleoli** or **racquet-organs.** Each has a tubular shaft and a fan-shaped expansion.

— The **opisthosoma** is large, oval and consists in the adult of 10 segments, each covered by a dorsal tergum, a ventral sternum and thin lateral pleura. The single **genital opening** is placed on the sternum of the 1st segment, and the **anus** on the last segment.

Note that the **stigmata** are only 7 in number, one pair lies in the prosoma between the coxae of the 2nd and 3rd pairs of walking legs, 2 pairs open on the posterior edges of the 2nd and 3rd segments of the opisthosoma and a single stigma on the 4th segment.

— *Make drawings of the dorsal and ventral aspects of Galeodes.*

— In what respects do the Solifuga appear more primitive than other Arachnida ?

D. Order ACARINA

This order comprises the ticks and mites which are diagnosed by having a false head or capitulum projecting from the boly; the prosoma is fused to the opisthosoma and both are apparently unsegmented;

ربما تكون لمسية ، تعرف باسم **المطيرقات أو الأعضاء المضربية** ، ولكل منها ساق أنبوبية واستطالة كالمروحة .

— **مؤخر الجسم** ، وهو كبير وبيضى ويتركب فى الحيوان البالغ من ١٠ عقل ، كل منها مغطاة بظهر علوى وقص بطنى وجنبتين جانبيتين . وتقع **الفتحة التناسلية** الوحيدة على قص العقلة الأولى ، بينما يقع **الشرج** على العقلة الأخيرة .

تبين أن **الثغور** ٧ فقط ، يقع اثنان منها فى مقدم الجسم بين حرافف زوجى أرجل المشى الثانى والثالث ، ويفتح زوجان منها على الحافتين الخلفيتين للعقلتين الثانية والثالثة لمؤخر الجسم ، ثم فتحة سابعة وحيدة تقع على العقلة الرابعة .

— . . . . ارسم شكلين لأبى صوفة من المنظرين الظهرى والبطنى .

— من أى النواحى تبدو المعتزلات بدائية بالنسبة للعنكبيات الأخرى ؟

د — رتبة القراديات

تشتمل هذه الرتبة على القراد والحلم ، التى تشخص بأن لها رأساً زائفاً أو رؤيساً يبرز من الجسم ؛ ومقدم الجسم مندغم فى مؤخر الجسم ويظهر الاثنان غير معقلين ؛ ويحمل

the prosoma carries a pair of chelicerae, a pair of pedipalps (both associated with the mouth-parts which are mainly adapted for piercing and sucking) and 4 pairs of walking legs, but only 3 pairs in the larva; no telson; respiration by tracheae or cutaneously; oviparous and life-history includes a larva which metamorphoses into a nymph and this into the adult; genital opening antero-ventral.

Acarines have developed highly specialized characters correlated with their parasitic habits. They are mainly terrestrial, either free-living or ectoparasites of plants and animals of all sorts, but some are aquatic and a few are endoparasites. Of the parasitic forms many are carriers of disease, and thus ticks and mites are of great economic importance. Ticks are small-sized and classified into 2 families, the Ixodidae (hard ticks) and the Argasidae (soft ticks). Mites are minute in size.

1. The Soft Tick

Argas

Species of *Argas* are chiefly ectoparasites of birds and bats. Some are serious

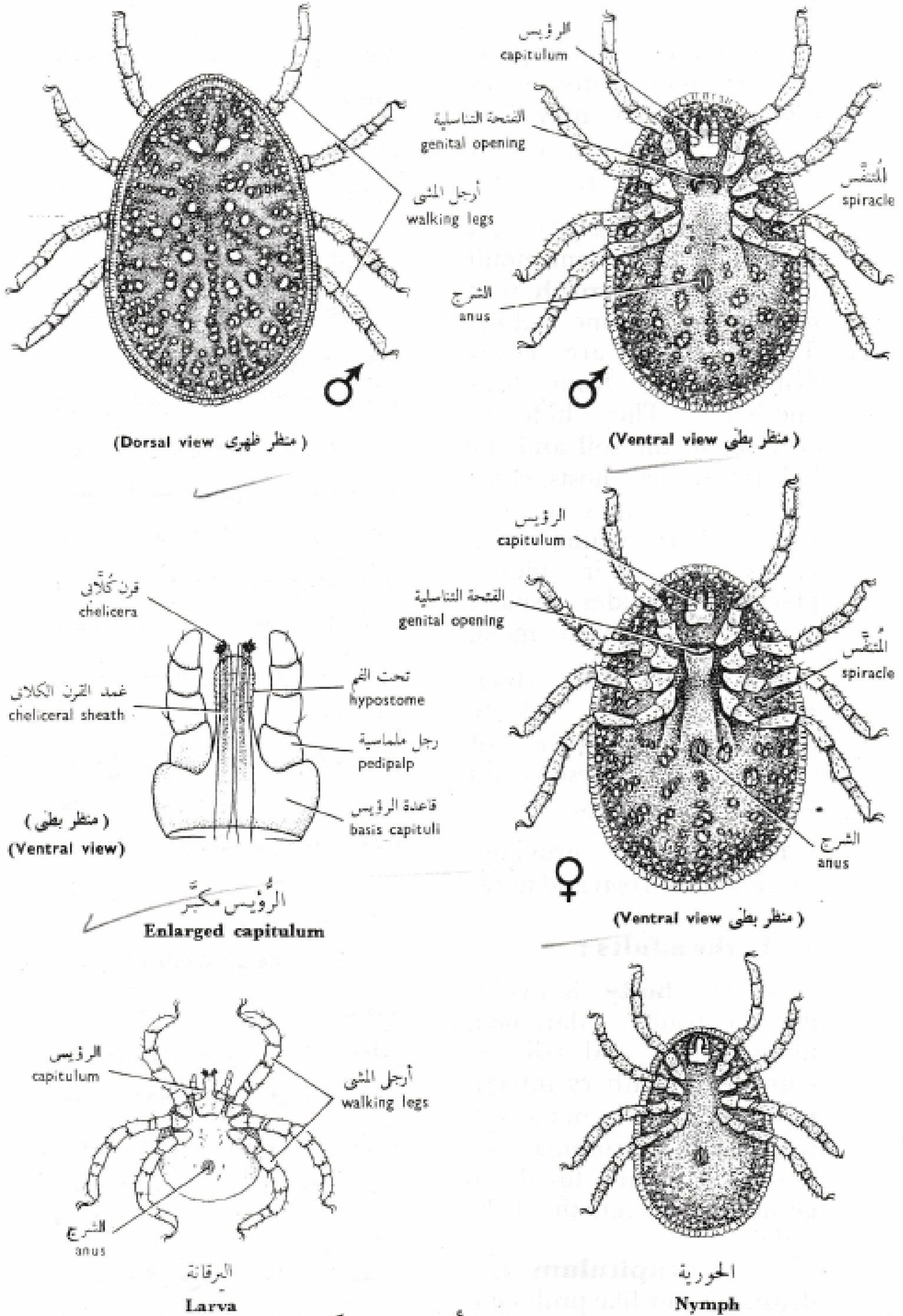
مقدم الجسم قرنين كلابيين ورجلين ملماسيتين (وكلها متصلة بأجزاء الفم المكيفة أساساً للثقب والمص) و ٤ أزواج من أرجل المشى ، لا توجد منها سوى ٣ أزواج فقط فى اليرقانة ؛ والعجب غائب ؛ ويتم التنفس بالقصيبات التنفسية أو عن طريق الجلد؛ وهى بُيض، ويتضمن تاريخ الحياة يرقانة تتحول إلى حورية وهذه إلى الحيوان البالغ ؛ وتقع الفتحة التناسلية على الناحية البطنية من الأمام .

وقد تكونت فى القراديات صفات متخصصة تخصصاً كبيراً مرتبطة بحياتها الطفيلية ، وهى برية أساساً ، إما أن تعيش حرة أو تتطفل تطفلاً خارجياً على النباتات والحيوانات من كل نوع ، ولكن البعض منها مائى والقليل منها طفيليات داخلية ؛ والكثير من بين الأنواع الطفيلية حامل للأمراض ، وهكذا فإن القراد والحلم ذات أهمية اقتصادية عظيمة . والقراد صغير الحجم ويصنف فى فصيلتين : إجزوديدى (القراد الجامد) وأرجاسيدى (القراد اللين) . أما الحلم فإنها دقيقة فى حجمها .

١ — القراد اللين

الأرجاس

أنواع « الأرجاس » هى أساساً طفيليات خارجية على الطيور



قراد الدواجن « أرجاس برسيكس »
ARGAS PERSICUS

pestsof poultry and important vectors of many avian diseascs. They may bite man but do not transmit to him any disease.

The egg hatches out of a **larva** which after one moult passes into a **nymph** that moults to become adult. The 3 stages are easily distinguished from one another. They hide in crevices in the soil and the habitats of their hosts, come out several times to feed for a short while, then retreat to their hiding places. Females usually oviposit after each meal.

The fowl tick, *Argas persicus*, is a widely distributed parasite of chicken, ducks, geese as well as some wild birds.

Examine the provided specimens of *Argas* and note:

a) **In the adults :**

— The **body** is ovoid, dorsoventrally flattened, unsegmented and covered with a soft leathery integument (hence the name soft tick). The prosoma and opisthosoma are fused together (characteristic of the order).

— The **capitulum** is a distinct head-like prolongation of the prosoma which

والخفافيش . وبعض منها آفات خطيرة بالنسبة للدواجن ، وحاملة أمراض هامة لكثير من أمراض الطيور . وقد تعض الإنسان ولكنها لا تنقل إليه أى مرض .

وتفقس البيضة عن **يرقانة** ، تمر بعد انسلاخ واحد إلى طور **الحورية** ، التى تنسلخ لتتحول إلى الحيوان البالغ . ويمكن تمييز الأطوار الثلاثة بسهولة . وهى تختبىء فى شقوق التربة والمواطن البيئية الخاصة بعوائلها ، وتصعد عدة مرات لتغتذى هنيهة ، ثم ترجع الكرة إلى مخابئها . وتضع الإناث فى الغالب بيضها بعد كل وجبة تتناولها .

وقراد الدواجن «أرجاس برسيكس» طفيلى واسع الانتشار ، يتطفل على الدجاج والبط والأوز وكذلك على بعض الطيور البرية .

افحص عينات الأرجاس المعطاة لك وتبين :

ا — فى الحيوانات البالغة :

— **الجسم** ، وهو بيضى مفلطح من أعلى إلى أسفل ، وغير معقل كما أنه مغطى بجلد لين (ومن هنا جاءت التسمية) . ويندغم مقدم الجسم فى مؤخر الجسم (وهذه صفة مميزة للرتبة) .

— **الرؤيس** ، وهو استطالة واضحة كالرأس من مقدم الجسم

carries the mouth-parts. It arises on the ventral side and does not project in front of the anterior body margin. It has a thick base, the **basis capituli,** bearing a 4-segmented leg-like sensory **pedipalp** on either side and a median **proboscis**. The proboscis is mainly formed of 2 long slender **chelicerae,** each is 2-jointed and sharply serrated distally (for piercing the skin of the host); a ventral spoon-shaped prolongation known as the **hypostome,** armed with rows of recurved teeth (to take a tight grip of the host's skin); and 2 dorsal extensions which ensheath the chelicerae, the **cheliceral sheaths.** A sucking channel is formed between the hypostome and the chelicerae, through which the blood of the host is sucked in.

— The 4 pairs of **walking legs,** each is usually 6-segmented and ends in 2 **claws** and an **adhesive pad**. A sigle median **genital opening** lies between the first and second pairs of legs. It is semicircular in the male and transverse in the female. Between the coxae of the 3rd and 4th pairs of legs there are 2 **stigmata,** and the **anus** is placed centrally on the ventral side.

يحمل أجزاء الفم . وينشأ الرؤيس من الجانب البطنى ولا يبرز أمام حافة الجسم الأمامية ، وله قاعدة غليظة ، هى **قاعدة الرؤيس** ، تحمل **رجلا ملماسية** على كل من الجانبين ذات ٤ شدفات وتشبه الرجل ، وتحمل كذلك **خرطوماً** وسطياً . والخرطوم مكون أساساً من **قرنين كُلابيين** طويلين ، كل منهما مكون من شدفتين ، كما أنه مسنن تسنيناً حاداً فى طرفه البعيد (لثقب جلد العائل) ؛ وكذلك من استطالة بطنية كالملعقة تسمى **تحت الفم** مسلحة بصفوف من الأسنان المقوسة (وذلك لتتمكن من جلد العائل فتقبض عليه قبضة محكمة) ؛ كما يحمل استطالتين ظهريتين تغلفان القرنين الكلابيين هما **غمدا القرنين الكلابيين** . وتتكون قناة ماصة بين تحت الفم والقرنين الكلابيين يمتص دم العائل فيها .

— الأربعة الأزواج من **أرجل المشى** ، وتتكون كل منها فى الغالب من ٦ شدفات وتنتهى **بمخلبين ووسادة لاصقة** . وتقع **الفتحة التناسلية الوسطية** الوحيدة بين الزوجين الأول والثانى من الأرجل ، وهى نصف دائرية فى الذكر ومستعرضة فى الأنثى . ويوجد **ثغران تنفسيان** بين حراقف الرجلين الثالثتين والرجلين الرابعتين ، ويقع **الشرج** فى منتصف السطح البطنى .

b) **The Larva** is very small in size, and *has only 3 pairs of walking legs.* Its mouth-parts are similar in structure to those of the adult but the *capitulum is terminal and all of it projects in front of the body.*

c) **The Nymph** is larger than the larva, has 4 pairs of walking legs and its structure is similar to that of the adult, except that the reproductive system is incompletely developed and *there is no genital opening.*

— *Make drawings of all stages of Argas and of an enlarged capitulum.*

2. The Hard Tick

Rhipicephalus

This is a cosmopolitan genus which has a wide host range, parasitising many mammals (sheep, cattle, goats and various domestic animals) and may bite man if given a chance. It may attack 2 or 3 different hosts in its life-history, and many of its species are of considerable economic importance, acting as reservoirs and vectors of diseases for a variety of animals.

Rhipicephalus sanguineus, the kennel tick, is very common in Egypt, parasitizing

ب ــ اليرقانة ، وهى صغيرة الحجم جداً ، ولها ثلاثة أزواج من أرجل المشى فقط ، وأجزاء الفم فيها شبيهة بتلك الخاصة بالحيوان البالغ ، غير أن الرؤيس انتهائى ويبرز كله أمام الجسم .

حـ ــ الحورية : وهى أكبر من اليرقانة ، ولها ٤ أزواج من أرجل المشى ، وبنيانها شبيه بذلك الخاص بالحيوان البالغ ، فيما عدا أن الجهاز التناسلى ليس كامل التكوّن ، كما أنه لا توجد فتحة تناسلية .

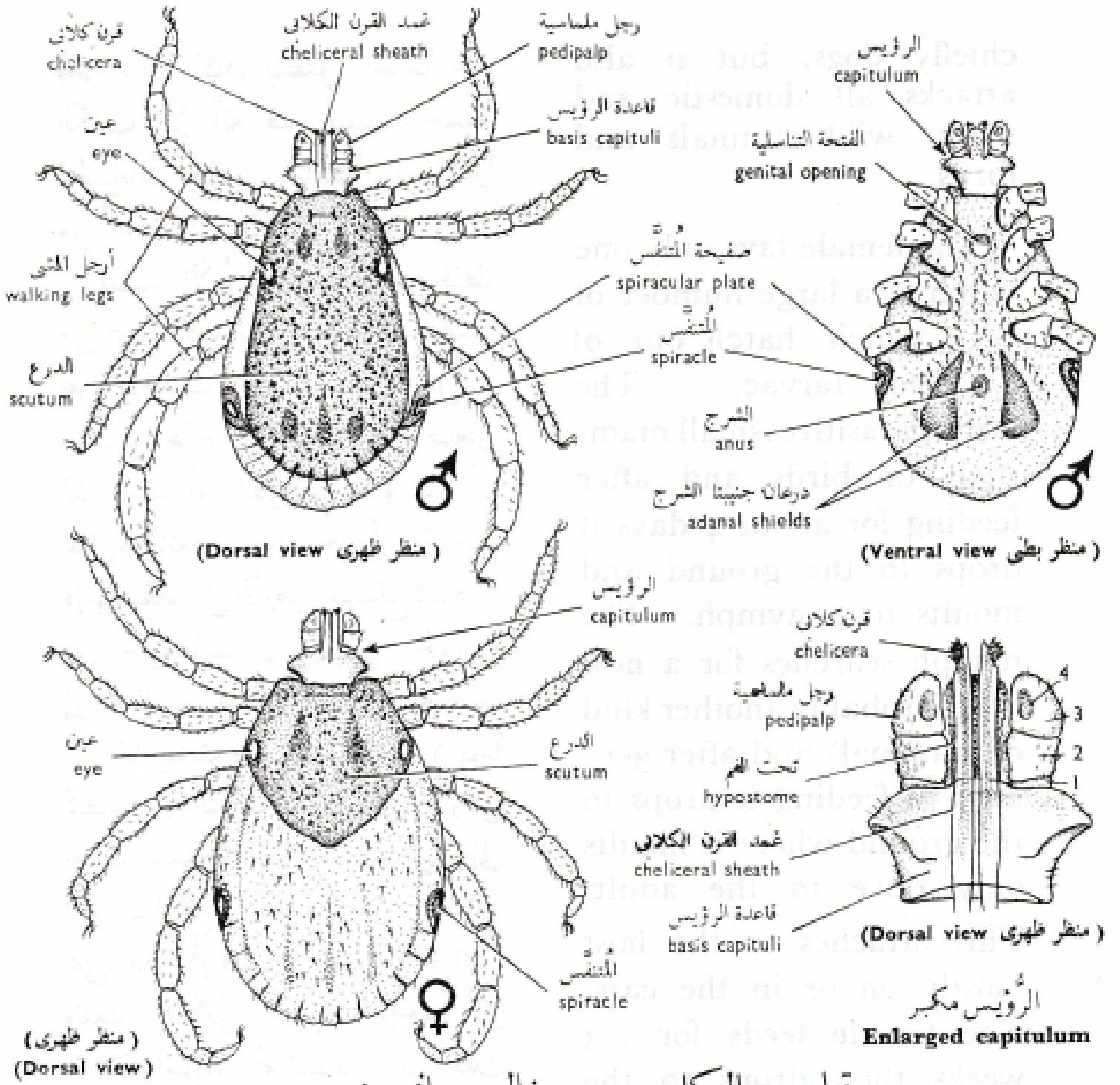
. . . . ارسم أشكالاً لجميع أطوار «الأرجاس» وللرؤيس مكبراً .

٢ ــ القراد الجامد

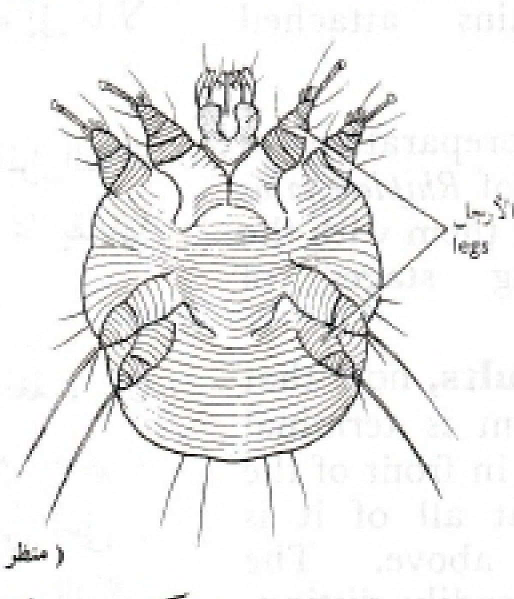
الريبيسفالس

هذا جنس عالمى الانتشار ، له عوائل متعددة فيتطفل على كثير من الثدييات (الغنم والماشية والماعز وكثير من الحيوانات المستأنسة غيرها) ، وقد يعض الإنسان إن أتيحت له الفرصة لذلك ، وقد يصيب عائلين مختلفين أو ثلاثة فى تاريخ حياته ، كما أن كثيراً من أنواعه ذو أهمية اقتصادية كبيرة ، فهى تعمل كمستودعات وحوامل لأمراض عدة حيوانات .

وقراد بيت الكلب « ريبيسفالس سانجوينيوس » شائع جداً فى مصر ،



قراد بيت الكلب «ريبيسفالس سانجوينيوس»
RHIPICEPHALUS SANGUINEUS



حلم جرب الإنسان «ساركوبتس سكابيي»
SARCOPTES SCABIEI

chiefly dogs, but it also attacks all domestic and many wild animals and birds.

The female lays only one batch of a large number of eggs which hatch out of 6-legged larvae. The larva parasitizes small mammals or birds and after feeding for about 4 days it drops to the ground and moults to a nymph. The nymph searches for a new host (probably another kind of mammal) and after 3-11 days of feeding it drops to the ground where it moults only once to the adult. This attaches to the host mostly on or in the ears. The female feeds for 1-3 weeks then drops to the ground to oviposit, but the male remains attached indefinitely.

Examine preparations of the 3 stages of *Rhipicephalus* and compare them with the corresponding stages of *Argas*.

In the adults, note that the capitulum is terminal and projects in front of the body so that all of it is visible from above. The female is readily disting-

وهو وإن كان يتطفل أساساً على الكلب إلا أنه قد يصيب جميع الحيوانات والطيور المستأنسة وكثيراً من الحيوانات والطيور البرية .

وتضع الأنثى مجموعة واحدة فقط من عدد كبير من البيض ، يفقس عن يرقانات ذات ست أرجل . وتتطفل هذه اليرقانات على صغار الثدييات أو الطيور ، وبعد أن تمتلىء بالغذاء بعد نحو أربعة أيام فإنها تسقط على الأرض وتنسلخ لتتحول إلى حوريات . وتسعى الحورية إلى عائل جديد (ربما كان نوعاً آخر من الثدييات) وبعد ٣ — ١١ يوماً تمضيها فى التغذية تسقط على الأرض حيث تنسلخ مرة واحدة لتتحول إلى الحيوان البالغ . وهذا يتعلق بالعائل على أذنيه أو فيهما فى معظم الأحيان. وتتغذى الأنثى أسبوعاً واحداً إلى ثلاثة أسابيع ثم تسقط بعد ذلك على الأرض لتضع البيض ، وأما الذكر فيظل ملتصقاً بعائله إلى ما لا نهاية .

افحص تحضيرات الأطوار الثلاثة « للريبيسفالس » ووازنها بما يقابلها من أطوار « الأرجاس » :

تبين فى الحيوانات البالغة ، أن الرؤيس انتهائى ويبرز أمام الجسم ، وبذلك فإنه يُرى كله من أعلى . ويسهل تمييز الأنثى من الذكر

uishable from the male by the presence of a thickened, brownish shield-like dorsal cover on its anterior part, called the **scutum.** In the male, the scutum covers the whole dorsal surface. The posterior margin of the body has a number of quadrate divisions of the integument known as festoons. Two **eyes** are found one on either side of the scutum, and the anus is flanked by 2 large triangular **adanal shields.** The 2 **spiracles** lie on large **spiracular plates** behind the coxae of the 4th pair of legs.

— *Make drawings.*

3. The Itch-Mite of Man
Sarcoptes

Sarcoptes scabiei is a nasty and dangerous acarine which attacks man causing the known scabies which produces severe irritation that may lead to eczema. The parasite bores down, and lives below the skin especially in the soft regions (e.g. between the digits). It is minute in size and hardly seen with the nacked eye. The life-history involves also a 6-legged larva and one or two 8-legged nymph stages.

Examine the preparation provided and note :

بحجمها وبوجود غطاء ظهرى كالدرع متغلظ ويضرب لونه إلى البنى يقع على جزئها الأمامى ويسمى **الدرع**. أما فى الذكر فإن الدرع تغطى السطح الظهرى كله ، وحافة الجسم الخلفية محزوزة وبذلك فإنه يظهر فى الجلد عدد من الأقسام المربعة تسمى الفسطونات .

وتوجد **عينان** على جانبى الدرقة ، وتحف بالشرج **درعان جنبيتا الشرج** وهما كبيرتان ومثلثتا الشكل . ويقع **الثغران التنفسيان** (أو المتنفسان) خلف حرقفتى الزوج الرابع من الأرجل على **صفيحتين متنفسيتين** كبيرتين .

. . . . ارسم أشكالاً .

٣ — حلم جرب الإنسان
الساركوبتس

« ساركوبتس سكابيى » حيوان قرادى كريه يصيب الإنسان ويسبب له الجرب المعروف ، الذى يسبب التهاباً شديداً قد يؤدى إلى الإجزيمة .

ويخترق الطفيلى الجلد ويعيش أسفله وبخاصة فى المناطق الرخوة (مثلاً بين الأصابع) . وهو دقيق الحجم لا يرى بالعين المجردة إلا بالكاد.

ويتضمن تاريخ الحياة يرقانة ذات ٦ أرجل ، وطور حورية أو طورين لكل ٨ أرجل .

افحص التحضير المعطى لك وتبين :

— The **body** with transverse striations and few short bristles.

— الجسم ، وعليه خطوط مستعرضة وأشواك قصيرة قليلة .

— The **mouth-parts** situated anteriorly and provided with chelate chelicerae.

— أجزاء الفم ، وتقع فى الأمام ، وهى مزودة بقرنين كلابيين ، لكل منهما كلاب .

— The 4 pairs of **legs** two located anteriorly provided with terminal stalked suckers, and two posteriorly carrying long bristles; the former are the stronger and project beyond the body, while the latter are shorter and attached more ventrally.

— الأربعة الأزواج من الأرجل ، ويقع منها زوجان فى الأمام وهما مزودان بمصات معنقة انتهائية ، ويقع الزوجان الآخران فى الخلف ويحملان أشواكاً طويلة ، والأولان هما الأقوى ويبرزان خارج الجسم ، أما الآخران فإنهما أقصر ويتصلان فى الناحية البطنية أكثر من الأولين .

— *Make a drawing.*

. . . . ارسم شكلاً .

— What are the characteristic features of the Acarina ?

— ما هى الصفات المميزة للقراديات ؟

— What are the main types of the acarines ? Compare and contrast their diagnostic features.

— ما هى النماذج الأساسية للقراديات ؟ وازن بين صفاتها التشخيصية وقابلها

CHAPTER III

PHYLUM

MOLLUSCA

This phylum comprises soft, coelomate, unsegmented animals, but somehow related to the phylum Annelida through the affinity of their larval forms (of the trochosphere type) to each other. The molluscs are also typically bilaterally symmetrical animals, with 3 distinct regions in the body : a **head,** a ventral **foot** and a dorsal **visceral hump**; the skin is soft, and forms a dorsal or lateral fold called the **mantle** ensheathing the visceral hump, and often secretes a largely calcareous **shell**,the mantle also encloses an open mantle cavity within which lie a pair of ctenidia (or gills), the anus and renal openings; coelom reduced and represented by the pericardial cavity and the gonadial cavity which opens to the exterior with coelomoducts; heart dorsal and consists of a ventricle and 2 auricles; blood system well developed and extends into more or less extensive **haemocoel**;nervous system

الباب الثالث

شعبة الرخويات

تشمل هذه الشعبة حيوانات غير معقلة ، سيلومية ، كما أنها رخوة الجسم ، ولكنها تنتسب إلى شعبة الحلقيات نوعاً ما ، وذلك عن طريق قرابة أشكالهما اليرقانية (من طراز التروكوسفير) كل إلى الأخرى . والرخويات في الحالة النموذجية حيوانات متماثلة الجانبين ، لها ٣ مناطق واضحة في الجسم : **رأس وقدم** بطنية و**حدبة حشوية** ظهرية ؛ والجلد لين ، ويكون ثنية ظهرية أو جانبية تسمى **البرنس** الذي يغلف الحدبة الحشوية ، وكثيراً ما يفرز **صدفة** جيرية في معظمها ، كما أن البرنس يحيط بتجويف برنسي مفتوح يقع فيه خيشومان وكذلك الشرج والفتحتان الكلويتان ؛ والسيلوم مختزل وممثل بالتجويف التاموري و بالتجويف المنسلي ، الذي يفتح في الخارج بمجاري سيلومية ؛ والقلب ظهري ويتركب من بطين واحد وأذينين ، والجهاز الدموي حسن التكوين و يمتد إلى **هيموسيل** متسع نوعاً ؛ والجهاز **العصبي** غالباً ما يحتوى على عقد

usually contains paired cerebral, pleural, pedal and visceral ganglia; alimentary canal usually with a buccal mass, radula and a stomach into which opens a digestive gland; unisexual or hermaphrodite and development is direct or indirect through trochosphere and veliger larvae.

The mollusca form a very successful phylum which comes, as regards number of species, second to the Arthropoda. They are largely marine, but some forms live in fresh water and some others on land. The phylum comprises 5 classes, 4 of which will be considered here.

مزدوجة : مخية وجنبية وقدمية وحشوية ؛ وقناة الهضم غالباً ما تكون لها كتلة فية ومفشتات (أوسفن) ومعدة تفتح فيها غدة هضمية ؛ وهي إما أن تكون وحيدة الجنس أو خناثاً ، وعملية التكوين إما أن تكون مباشرة أوغير مباشرة عن طريق تكون يرقانتي التروكوسفير والفليجر (المبرقعة) .

وتكون الرخويات شعبة ناجحة جداً ، وتأتي بالنسبة لعدد الأنواع بعد مفصلية الأرجل ؛ ومعظمها بحري ، ولكن بعض أنواعها يعيش في الماء العذب ، وبعضها الآخر يعيش على اليابسة . وتشمل الشعبة ٥ طوائف سوف نعالج منها هنا أربعاً فقط .

I. Class AMPHINEURA

This is the class of chitons which are entirely marine. The body is elongated and bilaterally symmetrical, with mouth and anus opening at opposite ends; with a poorly developed head which lacks eyes and tentacles; mantle covers whole of dorsal surface and secretes calcareous spicules and usually also a shell; foot flattened and large, but sometimes reduced; nervous system without definite ganglia; radula present; usually with a pelagic larva of the trochosphere type.

The Chiton
Acanthochiton

There are several species of chitons, any of which would serve the laboratory study well. Of these *Acanthochiton spinigera* is one of the large species (up to 10 cm in length) which is commonly found on our sea coasts. It is seen adhering to rocks, but it can creep slowly from place to place to feed largely on algae. When detached from the rocks with violence, it

١ ـ طائفة مزدوجة العصب (الأمفينيورا)

هذه هى طائفة الكيتونات التى هى بحرية كلية ، والجسم فيها ممدود متماثل الجانبين ، ويفتح الفم والشرج عند نهايتيه ؛ والرأس فيها ضعيف التكوين وتعوزه العيون واللوامس ؛ ويغطى البرنس السطح الظهرى كله ويفرز شويكات جيرية كما يفوز فى الغالب صدفة أيضاً ؛ والقدم مفلطحة وكبيرة ، وإن كانت فى بعض الأحيان ضامرة ؛ والجهاز العصبى بدون عقد محددة ؛ والمفتات موجود ؛ وفى الغالب ما تتكون فيها يرقانة متجونة فى البحار من طراز تروكوسفير .

الحَمَك أو الكيتون
الأكانثوكيتون

هناك عدة أنواع من الكيتون يصلح أى منها للدراسة المعملية صلاحية حسنة ، ومن هذه الأنواع « أكانثوكيتون سبينيجيرا » وهو أحد الأنواع الكبيرة (يصل طوله إلى نحو ١٠ سم) ويكثر على سواحلنا البحرية ويُشاهد ملتصقاً بالصخور ، غير أنه يستطيع أن يزحف ببطء من مكان إلى آخر ليغتذى بالطحالب

usually rolls itself up to assume a more or less spherical form like a ball, with its shell out and its foot in. Thus, the animal should be first taken out of water with a piece of rock to which it is adhering, narcotized slowly to set it free and then fixed to preserve its normal form. The sexes are separate.

a) **External Features.**

Examine the specimen provided and note :

— The **general colouration and shape of the body,** dark greenish-brown above and buffish below. The body is elongated and oval in shape, convex above and flattened below.

— The **mantle** covers the whole of the dorsal side of the body. Note the presence on the dorsal side of the mantle of a calcareous **shell** formed of 8 **transverse plates** the edges of which overlap (thus enabling the animal to roll up into a ball when disturbed). Mark the size and shape of each plate, the 1st and 8th being the smallest. Around the shell plates there is a thick, fleshy, muscular girdle, the **mantle edge,** beset with numerous **calcareous spicules.**

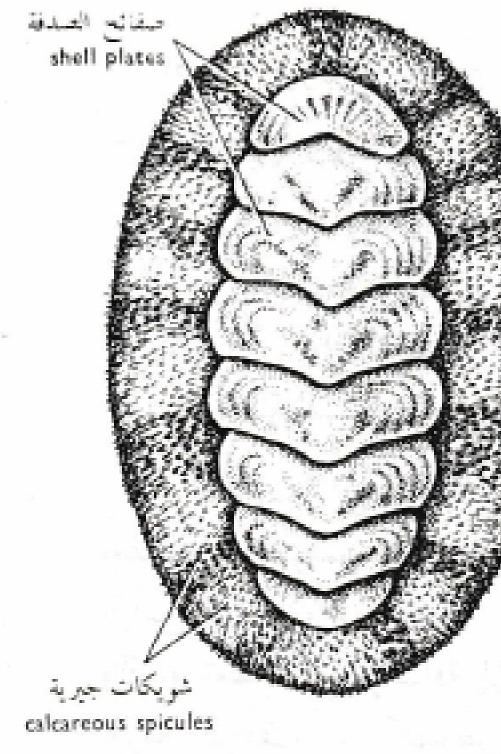
أكثر ما يغتذى . وعند ما يفصل من الصخر الملتصق به بقوة وعنف فإنه يكور نفسه فى الغالب ليتخذ شكلاً يحاكى الكرة تقريباً ، حيث تكون صدفته فى الخارج وقدمه فى الداخل . وعلى ذلك فإن الحيوان ينبغى من البداية أن يؤخذ من الماء بقطعة الصخر الملتصق بها ، ثم يخدر ببطء لفصله عن الصخر ، ثم يحفظ ليثبت بشكله السوى . والجنسان منفصلان.

ا ـ الصفات الخارجية .

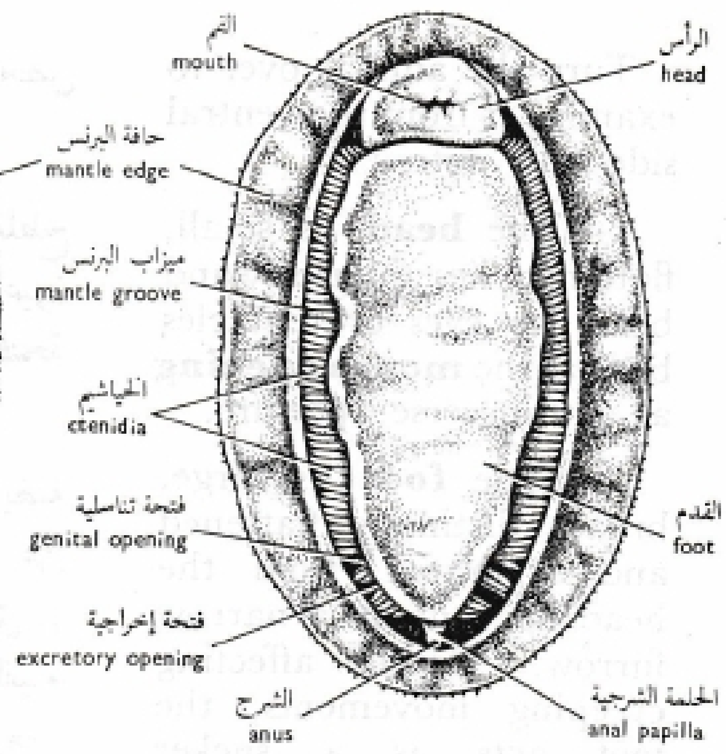
افحص العينة المعطاة لك وتبين :

ــ **لون الجسم العام وشكله ،** فهو بنى داكن يضرب إلى الخضرة من أعلى ، وبيج ناصل من أسفل ، والجسم ممدود وبيضى الشكل ، محدب من أعلى ومستو من أسفل .

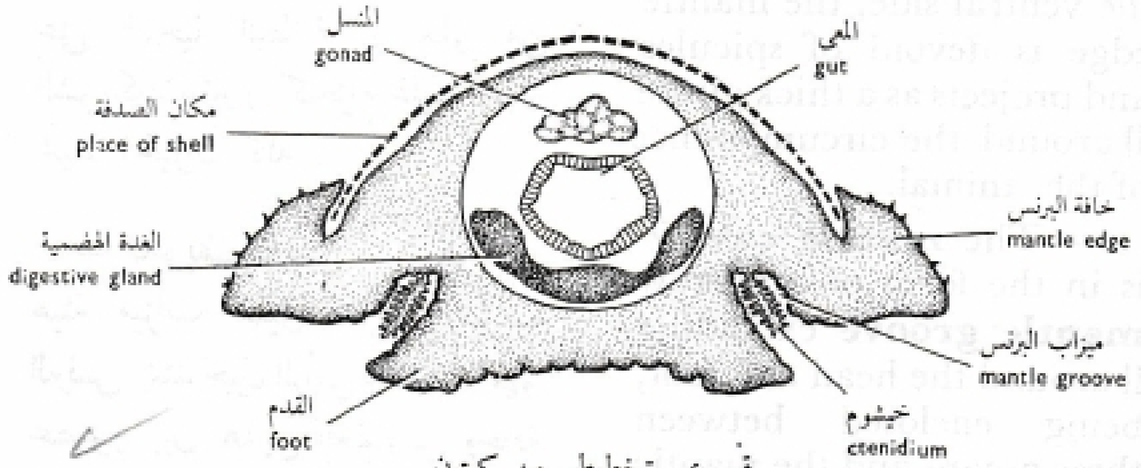
ــ **البرنس ،** ويغطى سطح الجسم الظهرى كله . تبين وجود **صدفة** جيرية فى ظهر البرنس ، مكونة من ٨ **صفائح عرضية** تتراكب حوافها بعضها فوق بعض (وهكذا تعين الحيوان على أن يكوّر نفسه كالكرة عند ما يُزعج) . حدد حجم وشكل كل صفيحة ، فالأولى والثامنة هى أصغرها جميعاً . ويوجد حزام عضلى لحمى غليظ حول صفائح الصدفة هى **حافة البرنس ،** بها **شويكات جيرية** متعددة .



(Dorsal view منظر ظهرى)

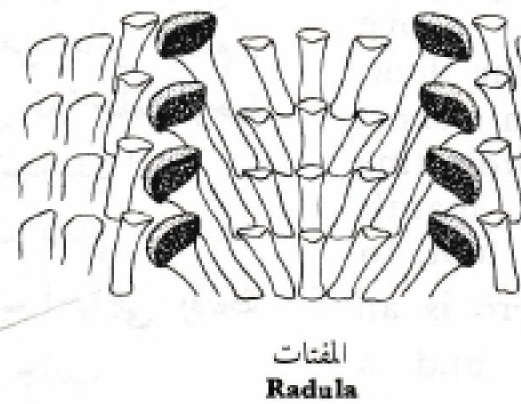


(Ventral view منظر بطنى)



ق . ع . تخطيطى من كيتون

Diagrammatic transverse section of a chiton



المفتات

Radula

«أكانثوكيتون سبينيجيرا»

ACANTHOCHITON SPINIGERA

Turn the animal over to examine it from the ventral side and note :

— The **head** is small, flattened, lies anteriorly and bears no eyes or tentacles but has the **mouth opening** as a transverse aperture.

— The **foot** is large, broad, distinctly flattened and separated from the head in front by a narrow furrow. Besides affecting creeping movements, the foot acts as a sucker enabling the animal to cling to rough rocky surfaces. On the ventral side, the mantle edge is devoid of spicules and projects as a thick girdle all around the circumference of the animal.

— The **mantle cavity** is in the form of a narrow **mantle groove** extending all around the head and foot, being enclosed between these organs and the mantle edge. One row of numerous short **ctenidia** projects in the mantle goove on each side of the foot. The **anus** opens on a short **anal papilla** projecting medially in the mantle cavity behind the foot. In front of it there is an **excretory pore** and a **genital opening** on each side.

اقلب الحيوان على ظهره لتفحص جانبه البطنى وتبين :

— **الرأس** ، وهو صغير مفلطح ويقع فى المقدمة وليست به عيون أو لوامس ، ولكن توجد فيه **فتحة الفم** على هيئة ثقب مستعرض .

— **القدم** ، وهى كبيرة ، عريضة ومفلطحة بوضوح ومنفصلة عن الرأس فى الأمام بأخدود ضيق . والقدم تعمل ، بالإضافة إلى القيام بحركة الزحف ، كممص يعين الحيوان على التشبث بالسطوح الصخرية الخشنة . وحافة البرنس ، على الناحية البطنية ، خلو من الشويكات وتبرز كحزام غليظ حول محيط الحيوان كله .

— **تجويف البرنس** ، وهو على هيئة ميزاب ضيق يعرف **بميزاب البرنس** يمتد حول الرأس والقدم ، فهو محصور بين هذين العضوين وحافة البرنس . ويبرز صف من **الخياشيم** القصيرة المتعددة فى ميزاب البرنس ، على كل جانب من جانبي القدم . ويفتح **الشرج** على قمة **حلمة شرجية** تبرز وسطيًا فى تجويف البرنس ، خلف القدم . وإلى الأمام من هذه الحلمة يوجد **ثقب إخراجي وفتحة تناسلية** على كل جانب .

— *Make labelled drawings of Acanthochiton as seen from both the dorsal and ventral aspects.*

b) **T.S. of the Body.**

Examine a T.S. of *Acanthochiton* and note :

— **Shell** or place of it, in the dorsal side.

— **Mantle edges,** with numerous spicules.

— **Mantle groove,** appearing as two concavities one on each side and enclosing **ctenidia**.

— **Foot,** is bulky and appears on the ventral side.

— **The viscera,** comprising parts of the gut, digestive gland, blood vessels, gonad ... etc.

— *Make a labelled drawing.*

c) **The Radula.**

Examine a preparation of the radula of *Acanthochiton*. Note that it is formed of a long horny membrane on which a large number of recurved **teeth** are arranged in successive transverse rows.

— *Draw.*

. . . . ارسم أشكالاً مفسرة الأجزاء بأسمائها « للأكانثوكيتون » كما تراه من المنظرين الظهرى والبطنى .

ب — ق . ع . من الجسم .

افحص ق . ع . من « الأكانثوكيتون » وتبين :

— **الصدفة** أومكانها ، فى الجانب الظهرى .

— **حواف البرنس** ، وهى تحمل شويكات متعددة .

— **ميزاب البرنس** ، ويظهر كتقعرين ، واحد على كل من الجانبين ، ويحصر **الخياشيم** .

— **القدم** ، وهى كبيرة وتظهر على الجانب البطنى .

— **الأحشاء** وتشمل أجزاء من المعى والغدة الهضمية وأوعية دموية والمنسل ... الخ .

. . . . ارسم شكلاً مفسر الأجزاء بأسمائها .

حـ — المفتات (أو السفن) .

افحص تحضيراً من مفتات « الأكانثوكيتون » ثم تبين أنه يتكون من غشاء قرنى طويل يوجد عليه عدد كبير من **الأسنان** المقوسة إلى الخلف منتظمة فى صفوف عرضية متتابعة .

. . . . ارسم .

II. Class GASTROPODA*

This is the class of snails, slugs and limpets whose bodies often exhibit bilateral asymmetry. They have a distinct head with **eyes, tentacles** and a **radula**; foot flattened and large; *visceral hump often coiled in a spiral and displaying torsion to various degrees*; mantle usually secretes a shell formed of a single piece (**univalve**); nervous system with cerebral, pleural, visceral and usually pedal ganglia, the pleuro-visceral connectives forming a visceral loop; larva when developed of the trochosphere type.

Gastropods are mainly marine, but some live in fresh water and others have successfully colonised land.

The Desert Snail

E r e m i n a

Eremina desertorum is a common inhabitant of the Egyptian deserts. It is a terrestrial herbivrous gas-

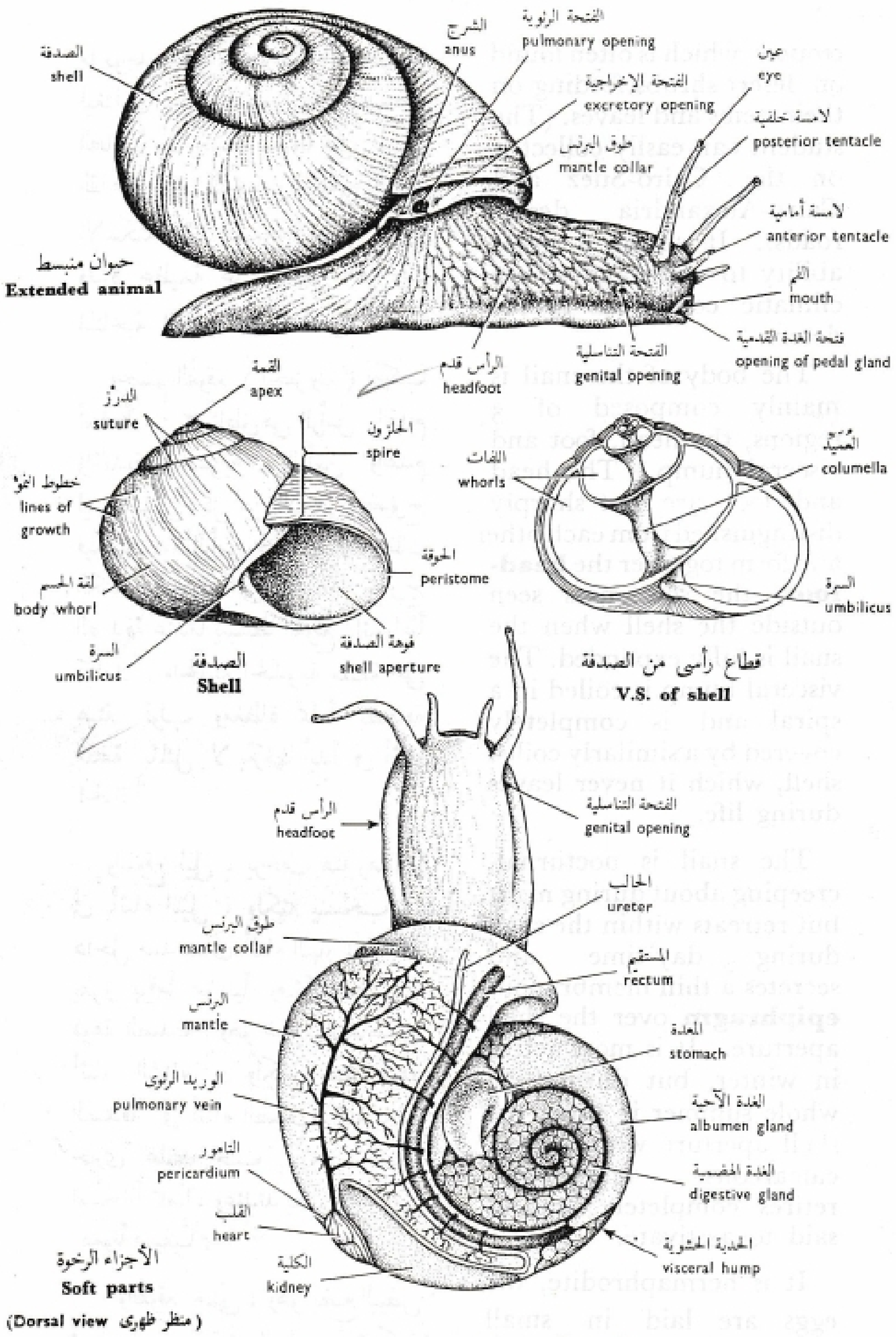
٢ ـ طائفة بطنية القدم

هذه هى طائفة القواقع (الحلازين) والبزاقات والبطلينوسات ، التى غالباً ما يظهر فى أجسامها تماثل جانبى . ولها رأس واضح فيه **أعين ولوامس ومفتات (أو سفن)** ؛ والقدم مفلطحة وكبيرة ، والحدبة الحشوية كثيراً ما تلتف على هيئة لولب وتظهر فيها درجات مختلفة من الالتواء ؛ والبرنس غالباً ما يفرز صدفة تتكون من قطعة وحيدة (**وحيدة المصراع**) ؛ وفى الجهاز العصبى عقد مخية وجنبية وحشوية وفى الغالب قدمية أيضاً ، ووصلتان جنبيتان حشويتان تكونان عروة حشوية ؛ وعندما تتكون اليرقانة فإنها تكون من طراز التروكوسفير .

وبطنية القدم بحرية أساساً ، غير أن بعضها يعيش فى الماء العذب وبعضها الآخر قد استعمر اليابسة استعماراً ناجحاً .

القوقع (الحلزون) الصحراوى
الإرمينا

« إرمينا دزرتورم » مستوطن شائع فى الصحارى المصرية ، وهو من بطنية القدم البرية العواشب وكثيراً



القوقع الصحراوى « إريمينا دزرتورم »

EREMINA DESERTORUM

tropod which is often found on desert shrubs feeding on their stems and leaves. (The student can easily collect it on the Cairo-Suez and Cairo-Alexandria desert roads). It shows a great ability to withstand severe climatic conditions in the desert.

The body of the snail is mainly composed of 3 regions, the head, foot and visceral hump. The head and foot are not sharply distinguished from each other and form together the **head-foot**; the soft mass seen outside the shell when the snail is fully expanded. The visceral hump is coiled in a spiral and is completely covered by a similarly coiled shell, which it never leaves during life.

The snail is nocturnal, creeping about during night, but retreats within the shell during day-time and secretes a thin membranous **epiphragm** over the shell aperture. It is most active in winter, but during the whole summer it closes the shell aperture with a thick calcareous epiphragm, retires completely and is said to aestivate.

It is hermaphrodite, the eggs are laid in small burrows in sand, develop

ما يوجد على الشجيرات الصحراوية ليغتذى بسيقانها وأوراقها (ويستطيع الطالب أن يجمعه بسهولة من طريق القاهرة — السويس، والقاهرة — الإسكندرية الصحراويين) . وله قدرة عظيمة على تحمل الظروف المناخية القاسية فى الصحراء .

وجسم القوقع (الحلزون) يتركب أساساً من ٣مناطق هى الرأس والقدم والحدبة الحشوية . والرأس والقدم ليسا مميزين كل من الآخر بوضوح فيكونان معاً **الرأس قدم** ، وهو تلك الكتلة الرخوة التى تشاهد خارج الصدفة عندما ينبسط القوقع انبساطاً كاملاً . والحدبة الحشوية ملتفة على هيئة لولب ومغطاة تماماً بصدفة ملتفة بالمثل لا يتركها أبداً فى أثناء الحياة .

والقوقع ليلى ، يزحف هنا وهنالك فى أثناء الليل ، ولكنه ينسحب فى داخل صدفته فى أثناء النهار ، وعندئذ يفرز **برقعاً** غشائياً رقيقاً يحجب به فوهة الصدفة . وهو شديد النشاط فى أثناء الشتاء ، ولكنه يسد فوهة الصدفة فى أثناء الصيف كله ببرقع جيرى غليظ حيث ينسحب القوقع انسحاباً تاماً ، وعندئذ يقال إنه كامن كموناً صيفياً .

والقوقع خنثى ، وهو يضع البيض فى أوجار صغيرة فى الرمل ، ثم يتكون

directly and hatch out of young similar to the adult.

* Drown some fresh snails in a wide beaker full of water.

* Place the beaker in a water bath and heat gradually up to 60° C. The snails are thus killed in a well-expanded condition. They can then be preserved in 70 % alcohol or a 5 % formalin solution.

* Carefully pull the soft parts of each snail out of its shell while twisting it in a reverse direction to that of the coil.

a) **The Shell.**

Examine the empty shell of *Eremina* and note :

— **General colour and form,** milky-white to light brownish in colour, globose and **dextral** or **right-handed,** i.e. its coiling runs clockwise when seen from the top, or in other words when you hold the shell with its top upwards and the opening facing you, it has the opening to the right hand side (the shell is said to be sinistral or left-handed when coiling runs in the opposite direction).

— The **whorls** are about 4 in number (each complete coil being a whorl) and increase in size towards the aperture. They are marked

البيض تكوناً مباشراً ويفقس عن صغار شبيهة بالحيوانات البالغة .

• أغرق بعض القواقع الطازجة فى كأس كبيرة متسعة مليئة بالماء .

• ضع الكأس فى حمام مائى وسخن تدريجاً إلى أن تصل إلى ٦٠° م ، وهكذا تقتل القواقع فى حالة تكون فيها أجسامها منبسطة إنبساطاً تاماً ، وعندئذ يمكنك أن تحفظها فى ٧٠٪ كحول أو محلول ٥٪ من الفورمالين .

• شد بعناية وحذر أجزاء القوقع الرخوة من صدفته وأنت تلويها فى اتجاه مضاد لالتفافها .

ا — الصدفة .

افحص الصدفة الفارغة لقوقع «الإريمينا» وتبين :

— **لونها العام وشكلها** ، فهي بيضاء كاللبن إلى بنية ناصلة جداً (بيج) ، وهي كروية ، **ويمينية الالتفاف** ، أى أن التفافها يمتد فى اتجاه عقربى الساعة وذلك عندما تُرى من القمة ، وبمعنى آخر إذا أنت أمسكت بالصدفة بحيث تكون قمتها إلى أعلى وفوهتها مواجهة لك ، فإن فوهتها تكون فى ناحية يدك اليمنى (ويقال عن الصدفة إنها يسارية أو يسارية الالتفاف عند ما يمتد التفافها فى الاتجاه المضاد) .

— **اللفات** ، وعددها ٤ (فكل دورة كاملة تسمى لفة) وتزيد فى الحجم تجاه الفوهة . وهى مميزة من

externally with transverse striations which represent the **lines of growth.** The last and largest whorl is termed the **body whorl.**

— The **spire** is short. It is the totality of the whorls with the exception of the body whorl.

— The **apex** is the top of the shell and the oldest part, being the first to be formed in the embryo.

— The **suture** is the spiral line marking the junction between successive whorls.

— The **shell aperture,** with its free margin known as the **peristome.**

* Make a V.S. of the shell with the help of bone scissors and note that it looks from the inside like a spiral staircase.

— The **columella** is the central axis of the shell formed by the coalescence of the inner walls of the whorls. It is hollow and its opening on the lower side of the shell, known as the **umbilicus,** is closed.

— *Make drawings.*

b) **The Soft Parts.**

— The **headfoot** includes the head and foot which are not sharply distinct from one another.

الخارج بخطوط مستعرضة تمثل **خطوط النمو** ، وتسمى اللفة الأخيرة ، وهى أكبر اللفات جميعاً ، **لفة الجسم.**

— **الحلزون** ، وهو قصير ، وعبارة عن مجموعية اللفات فيما عدا لفة الجسم .

— **القمة** ، وهى ذروة الصدفة وأقدم أجزائها ، ذلك أنها أول جزء يتكون منها فى الجنين .

— **الدرز** ، وهو الخط اللولبى الذى يحدد الاتصال بين اللفات المتتابعة .

— **فوهة الصدفة** ، وتسمى حافتها الحرة **الحوقة** .

* أعمل قطعاً رأسياً من الصدفة بمساعدة مقص العظم ، وتبين أنها تظهر من الداخل كسلم لولبى (أى حلزونى) .

— **العُمَيِّد** ،وهو المحور المركزى للصدفة الذى يتكون من التحام الجدران الداخلية للفات . وهو أجوف ، على أن فتحته التى تقع على الجانب السفلى للصدفة ، والتى تعرف **بالسرة** ، مسدودة .

. . . . ارسم أشكالاً .

ب — **الأجزاء الرخوة** .

— **الرأس قدم** ، ويشمل الرأس والقدم اللذين لا يتميز الواحد منهما من الآخر بوضوح .

— The **head** occupies the anterior region and has the **mouth opening** on its front surface. It carries dorsally two pairs of hollow retractile tentacles (tactile and olfactory), the 1st pair or **anterior tentacles** are short, the 2nd or **posterior tentacles** are longer and topped each by a black spot, **the eyes.** (If you may touch any of these tentacles in a living snail it would immediately turn outside in like a finger of a glove.)

Note the presence of a single **genital opening** on the right side of the head, below the base of the right posterior tentacle. A transverse slit is also noticed below the mouth, into which opens the **pedal gland** (a large gland found in the foot which produces a slimy secretion).

— The **foot** is a thick muscular mass occupying the posterior region of the headfoot. Note that it has a smooth, flat, ciliated ventral surface, known as **the sole,** on which the snail creeps (the slime secretion of the pedal gland is carried backwards and spread out on this surface by the cilia in order to facilitate locomotion and help the snail to stick to inclined surfaces).

— **الرأس** ، ويشغل المنطقة الأمامية ، وتوجد **فتحة الفم** فى سطحه الأمامى ، وهو يحمل فى الناحية الظهرية زوجين من اللامسات الجوفاء القابلة للانكماش (وهى لمسية وشمية) : الزوج الأول منهما أو **اللامستان الأماميتان** قصيرتان ، بينما الزوج الثانى أو **اللامستان الخلفيتان** أطول وتوجد على قمة كل منهما بقعة سوداء ، هما **العينان** (وإذا ما حاولت أن تلمس أياً من هذه اللامسات فى قوقع حى فإنها سوف تنكمش وينقلب خارجها داخلها كإصبع القفاز) .

تبين وجود **فتحة تناسلية وحيدة** على الجانب الأيمن للرأس ، أسفل قاعدة اللامسة الخلفية اليمنى .

ويمكنك أن تشاهد شقاً مستعرضاً أسفل الفم ، تفتح فيه **الغدة القدمية** (وهى غدة كبيرة موجودة فى القدم وتكون إفرازاً مخاطياً) .

— **القدم** ، وهى كتلة عضلية غليظة تشغل المنطقة الخلفية من الرأس قدم . تبين أن سطحها البطنى مهدب ومسطح وأملس ، ويعرف **بالأخمص** ، والذى يزحف القوقع عليه (ويحمل الإفراز المخاطى للغدة القدمية إلى الخلف حيث ينتشر على هذا السطح بفعل الأهداب ، وذلك لكى يسهل الحركة ويساعد القوقع على الالتصاق بالأسطح المنحدرة فلا يقع من فوقها) .

— The **visceral hump** is a long, spirally coiled tapering cone which occupies the cavity of the shell whorls in the living snail. It is connected with the headfoot through a narrow neck region. A thick musular band, the **columellar muscle,** extends on the lower side of the hump. In the living snail, it attaches posteriorly to the columella of the shell (serves to pull the headfoot inside the shell on contraction, or to prevent the expansion of the snail beyond a certain limit, holding the visceral hump always inside the shell).

— The **mantle** or **pallium** is a thin fold of the skin of the visceral hump which extends forwards over the back of the anterior portion of the hump. The anterior margin of the mantle is much thickened, forming a fleshy glandular ring, the **mantle collar** (the seat of secretion of the principal layers of the shell), which in the living snail fits around the shell aperture. Note that this mantle collar is fused with the body all round the neck, thus the mantle covers over a spacious cavity known as the **mantle** or **pallial cavity.** Search for a narrow

— **الحدبة الحشوية** ، وهى عبارة عن مخروط طويل ملفوف لولبياً ، يشغل تجويف لفات الصدفة فى القوقع الحى . ويمتد شريط عضلى غليظ ، هو **العضلة العُمَيدية** ، على الجانب السفلى للحدبة . وهى تتصل فى القوقع الحى بعديد الصدفة من الخلف (وتعمل فى سحب الرأس قدم فى داخل الصدفة عند الانقباض ، أو فى منع انبساط القوقع فوق حد معلوم ، وبذلك تُحجز الحدبة الحشوية دائماً فى داخل الصدفة) .

— **البرنس** ، وهو ثنية رقيقة من جلد الحدبة الحشوية تمتد إلى الأمام فوق ظهر الجزء الأمامى للحدبه . والحافة الأمامية للبرنس متغلظة جداً ، مكونة حلقة غدية لحمية هى **طوق البرنس** (وهو مركز إفراز الطبقات الرئيسية للصدفة) ، الذى ينطبق فى القوقع الحى حول فوهة الصدفة . تبين أن طوق البرنس هذا مندغم مع الجسم حول العنق كله ، وهكذا فإن البرنس يغطى تجويفاً متسعاً يسمى **تجويف البرنس** . ابحث عن فتحة ضيقة على الجانب الأيمن للطوق ،

orifice on the right side of the collar, the **pulmonary opening** or **pneumostome,** through which atmospheric air passes in and out of the mantle cavity. The roof of this cavity is also lined with a rich network of blood capillaries, thus it actually acts as a lung cavity (an adaptation to terrestrial life).

Note that the **anus** opens on the mantle collar close to the right of the penumostome, and the minute **excretory opening** lies to the left of this pulmonary aperture.

The mantle fold and the rest of the integument of the visceral mass are so thin that you can, through their transparency, see many of the internal organs from outside, without dissection. Thus note :

— The **heart** lies in a thin walled **pericardial cavity** which hangs on the posterior left corner of the the roof of the lung. A conspicuous **pulmonary vein** extends along this roof and leads backwards into the heart.

— The **kidney** is an elongated triangular spongy mass which also hangs on the roof of the lung, close to the right side of the pericardium.

هذه هى **الثقب الرئوى أو الفتحة الرئوية** ، يمر الهواء الجوى عن طريقها إلى تجويف البرنس ومنه . وسقف هذا التجويف مبطن بشبكة وفيرة من الشعيرات الدموية ، وعلى ذلك فإنه يعمل كتجويف رئوى (وهذا تكيف للحياة البرية) .

تبين أن **الشرج** يفتح على طوق البرنس قريباً من يمين الثقب الرئوى ، كما تقع **الفتحة الإخراجية** الدقيقة على يسار هذا الثقب الرئوى .

وثنية البرنس وبقية جلد الكتلة الحشوية تبلغان من الرقة درجة أنك تستطيع ، عن طريق شفافيتهما ، أن ترى كثيراً من الأعضاء الداخلية من الخارج وبدون تشريح . وعلى ذلك تبين :

ـ **القلب** ، ويقع فى داخل **تجويف تامورى** رقيق الجدران معلقاً فى الركن الأيسر الخلفى لسقف الرئة . ويمتد **وريد رئوى** ظاهر على طول هذا السقف ويؤدى إلى القلب من الخلف.

ـ **الكلية** ، وهى كتلة إسفنجية مثلثة ممدودة معلقة أيضاً فى سقف الرئة قريباً من الجانب الأيمن للتامور.

— The **rectum** and **ureter** extend along the right border of the roof of the lung.

The posterior half of the visceral hump is largely occupied by the brownish **digestive gland.** Note among the lobules of this gland some parts of the alimentary tract (**stomach** and **parts of the intestine**) and genitalia (**albumen** and **hermaphrodite glands**).

— *Make drawings of the soft parts of Eremina as seen from the dorsal and right lateral views.*

c) **Dissection.**

* Lay the snail down, with the visceral hump upwards, and pin it down to the dissecting dish.

* Open the mantle cavity by cutting through its roof first transversely between the mantle collar and the neck, then longitudinally along the right side of the rectum. Reflect the mantle flap to the left and pin it down.

Thus you have exposed the **mantle** or **lung cavity** (not the perivisceral body cavity). The floor of the lung is made by a thin muscular membrane known as the **diaphragm.** The actual **body cavity** (**the haemocoel**) lies within the head and foot and further

— **المستقيم والحالب** ، ويمتدان على طول الحد الأيمن لسقف الرئة . وتشغل النصف الخلفي للحدبة الحشوية إلى حد كبير **الغدة الهضمية** التي يضرب لونها إلى البني . تبين بين فصيصات هذه الغدة بعض أجزاء من القناة الهضمية (**المعدة وبعض أجزاء من الأمعاء**) والأعضاء التناسلية (**الغدة الآحية أو الألبيومينية والغدة الخنثوية**) .

. . . . ارسم شكلين للأجزاء الرخوة « للإريمينا » كما تراها من المنظرين الظهرى والجانبي الأيمن .

ح — التشريح .

* ضع القوقع فى طبق التشريح بحيث تكون حدبته الحشوية إلى أعلى ودبسه فى الطبق .

* افتح تجويف البرنس وذلك بأن تقطع فى سقفه قطعاً مستعرضاً فى البداية ، بين طوق البرنس والعنق ، ثم طولياً على طول الجانب الأيمن للمستقيم ، ثم اقلب أرخية البرنس إلى اليسار ودبسها فى طبق التشريح .

وهكذا تكون قد كشفت عن **تجويف البرنس أو تجويف الرئة** (لا تجويف الجسم حول الحشوى) . وقاع الرئة مكون من غشاء عضلي رقيق يعرف باسم **الحجاب الحاجز** . أما **تجويف الجسم الحقيقي (الهيموسيل)** فيقع فى داخل الرأس والقدم ثم يمتد

extends below the diaphragm into the visceral mass. Thus in order to expose it you have to cut through the diaphragm and open the headfoot.

* Make a longitudinal incision through the floor of the mantle cavity and proceed forwards along the mid-dorsal line till the anterior end of the head, then turn the flaps aside and pin them down.

* Remove the thin covering integument of the visceral hump.

In this way the spacious haemocoelic body cavity and all the internal organs are exposed :

i) **In the Digestive System,** note :

— The **stomodaeum,** starts with a pear-shaped **buccal mass** with highly muscular walls. Using a hand lens, try with great care to cut this mass open. Note that the lumen of the mass is narrow and that a curved brownish **jaw** projects on the roof at its anterior end. Also note that a globular mass, known as the **odontophore,** projects on the floor of the cavity. This consists mainly of a cartilaginous supporting pad on which rests a chitinous ribbon carrying numerous transverse rows of teeth, the **radula**. The jaw and radula

منهما أسفل الحجاب الحاجز إلى الكتلة الحشوية ؛ وعلى ذلك فلكى تكشف عنه ينبغى لك أن تقطع فى الحجاب الحاجز وأن تفتح الرأس قدم .

* اعمل قطعاً طولياً فى قاع تجويف البرنس وتقدم بالقطع إلى الأمام على طول الخط المنصف الظهرى حتى الطرف الأمامى للرأس ، ثم اقلب الأرخيتين على الجانبين وثبتهما بالدبابيس .

* أزل الغطاء الجلدى الرقيق للحدبة الحشوية .

وعلى هذا يتكشف تجويف الجسم الهيموسيلى المتسع وكذلك جميع الأعضاء الداخلية .

(١) فى الجهاز الهضمى ، تبين :

ـ **المدخل الفمى** ، ويبدأ **بكتلة فمية** كمثرية الشكل ذات جدران عضلية قوية . حاول بعناية كبيرة أن تقطع فى هذه الكتلة لتفتحها مستعيناً على ذلك بعلمسة يدوية . تبين أن تجويف الكتلة ضيق ، وأن فيها **فكاً** مقوساً يضرب إلى البنى ويبرز من سقف الكتلة عند طرفها الأمامى . ثم تبين أيضاً أن فيها كتلة كروية تعرف باسم **حامل الأسنان** ، يبرز على قاع التجويف . وهذا يتركب من وسادة مدعمة غضروفية يرتكز فوقها شريط شيتينى يحمل عديداً من صفوف الأسنان المستعرضة ، هو **المفتات** (**أو السفن**) . وتحرك

are actuated by a complex series of buccal muscles, rasping small pieces out of the plants on which the snail feeds.

The buccal mass is followed by a narrow **oesophagus** and this dilates into a large thin walled **crop.** Note that a pair of branched **salivary glands** are attached on either side of the crop and open anteriorly, by way of 2 **salivary ducts,** into the buccal cavity. The crop leads into a small, thick walled, muscular **stomach** or **gizzard** which is embedded within the **digestive gland.** The latter gland is a big bilobed mass which opens into the stomach by 2 short ducts.

— The **midgut or intestine** is a long narrow tube which curves to form an S-shaped loop, and is also partly lodged in the digestive gland.

— The **proctodaeum** or **rectum** extends along the right border of the mantle and opens anteriorly, to the right side of the pneumostome, by the **anus.**

ii) **In the Circulatory System,** note :

— The **heart** lies within the **pericardial cavity** and

الفك والمفتات مجموعة مركبة من العضلات الفمية ، لتنهش وتفتت قطعاً صغيرة من النباتات التى يغتذى القوقع بها .

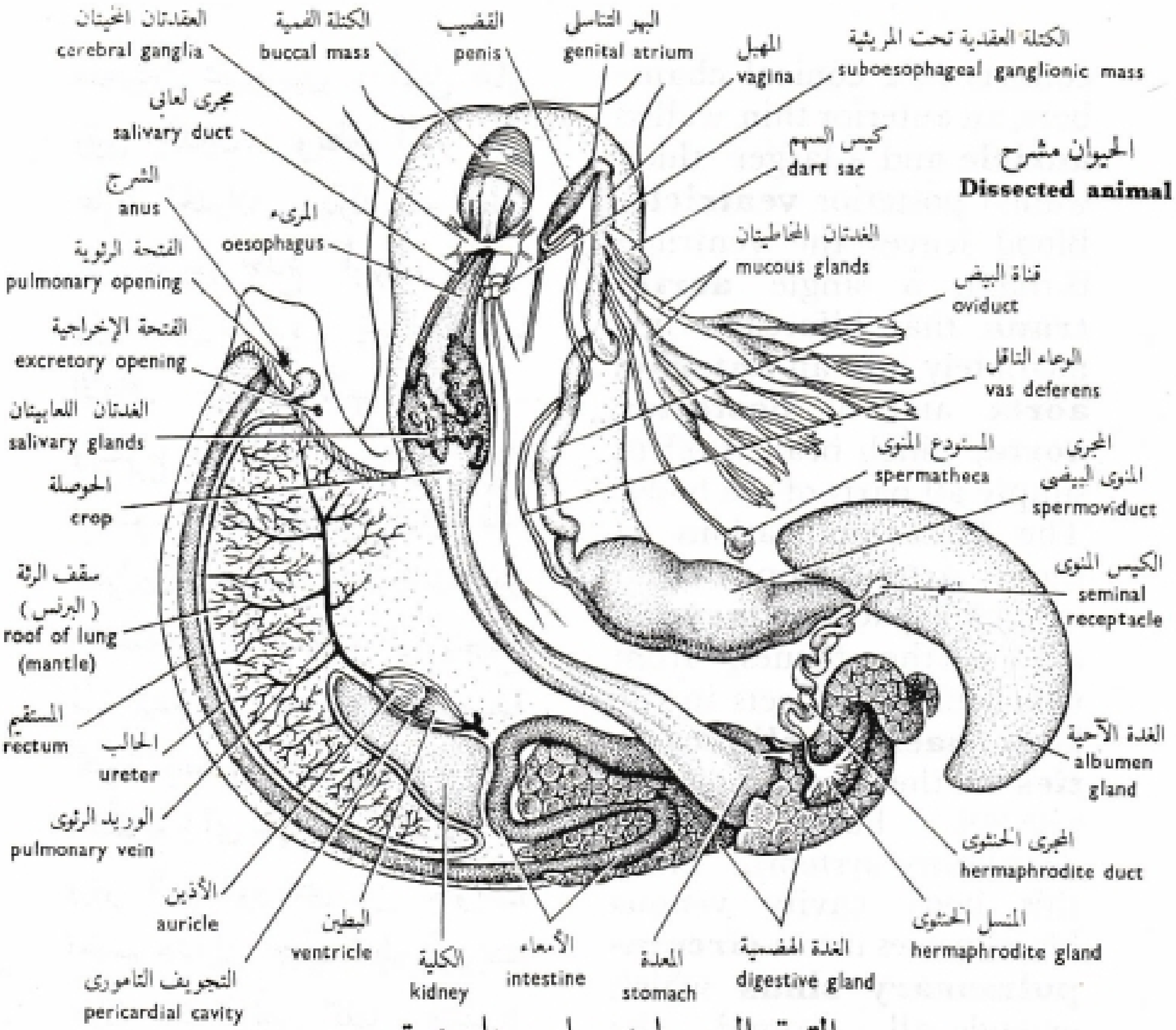
ويلى الكتلة الفمية **مرىء** ضيق ، وهذا يتسع ليكون **حوصلة** كبيرة رقيقة الجدران . تبين أن هناك **غدتين لعابيتين** متصلتين بالحوصلة ، واحدة على كل جانب ، وتفتحان فى الأمام عن طريق **مجريين لعابيين** فى التجويف الفمى . وتؤدى الحوصلة إلى **معدة** أو **قانصة** عضلية غليظة الجدران وصغيرة ، وهى مطمورة فى داخل **الغدة الهضمية** ، التى هى عبارة عن كتلة كبيرة ذات فصين وتفتح فى المعدة عن طريق مجريين قصيرين .

— **المعى المتوسط أو الأمعاء** ، وهو أنبوبة ضيقة تنحنى لتكون عروة على شكل S ، كما أنها تبيت جزئياً فى الغدة الهضمية .

— **المعبر الشرجى أو المستقيم** ، ويمتد على طول الحد الأيمن للبرنس ويفتح فى الأمام **بالشرج** على الجانب الأيمن للفتحة الرئوية .

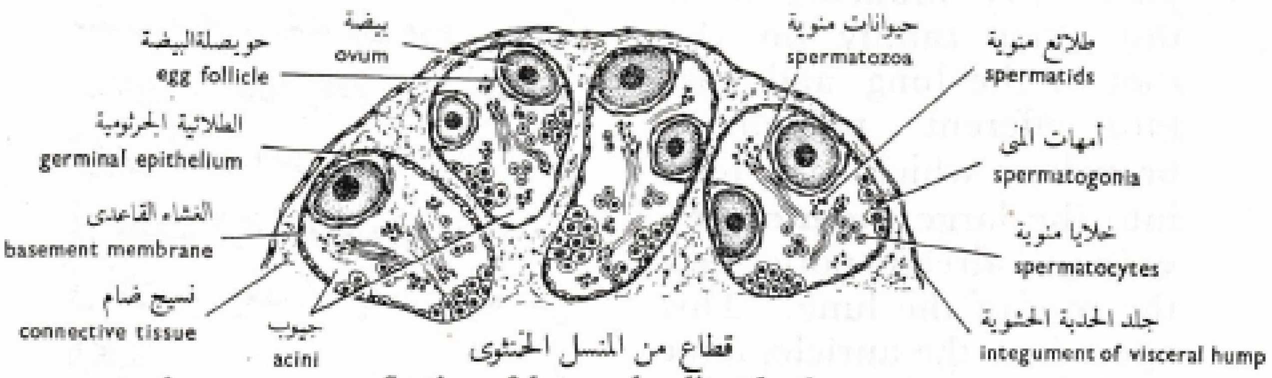
(٢) فى الجهاز الدورى ، تبين :

— **القلب** ، ويقع فى داخل **التجويف التامورى** ويتركب من



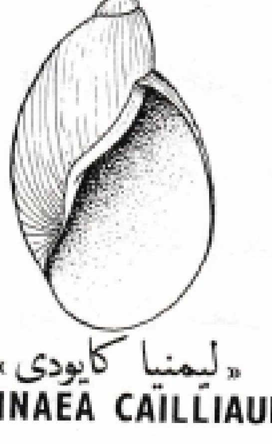
القوقع الصحراوى «إريمينا دزرتورم»

EREMINA DESERTORUM



قطاع من المنسل الخنثوى

Section of hermaphrodite gland

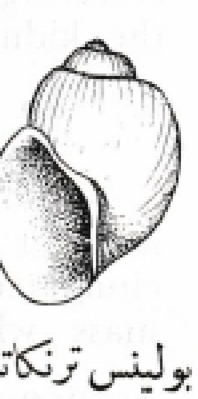


«ليمنيا كايودى»

LIMNAEA CAILLIAUDI

«بيومفلاريا ألسكندرينا»

BIOMPHALARIA ALEXANDRINA



«بولينس ترنكاتس»

BULINUS TRUNCATUS

consists of 2 conical chambers, an anterior thin walled **auricle** and a larger thick walled posterior **ventricle.** Blood leaves the ventricle through a single **aortic trunk** that bifurcates immediately into an **anterior aorta** and a **posterior aorta,** which branch off to supply all parts of the body. The fine ramifications of these arteries open into irregular spaces or **lacunae** among the tissues, from which blood collects in the large **haemocoelic cavities** in the head, foot and visceral hump (open circulatory system). From this body cavity venous blood passes into a **circum-pulmonary sinus** which extends all around the mantle edge. Afferent pulmonary branches from this sinus ramify on the roof of the lung and pass into efferent pulmonary branches which all lead into the large **pulmonary vein** you already noticed on the roof of the lung. This opens into the auricle, after receiving a branch from the kidney.

iii) **In the Excretory System,** note :

— The **kidney** is single and in the form of an elongated triangular spongy mass which hangs down

حجرتين مخروطيتين ، **أذين** أمامى رقيق الجدران، **وبطين** أكبر خلفى غليظ الجدران . ويترك الدم البطين عن طريق **جذع أبهرى** يتشعب إلى شعبتين مباشرة ، إحداهما **الأبهر الأمامى** والثانية **الأبهر الخلفى** ، ويتفرع الأبهران إلى جميع أجزاء الجسم . وتفتح التفرعات الدقيقة لهذه الشرايين فى حيزات أو **فرجات** غير منتظمة بين الأنسجة ، التى يتجمع منها الدم فى **تجاويف هيموسيلية** كبيرة توجد فى الرأس والقدم والحدبة الحشوية (أى جهاز دورى مفتوح). ويمر الدم الوريدى من تجويف الجسم هذا إلى **جيب حول رئوى** يمتد حول حافة البرنس كلها . وتتفرع فروع رئوية واردة من هذا الجيب فى سقف الرئة ، وتمتد إلى فروع رئوية صادرة ، كلها يؤدى إلى **الوريد الرئوى** الكبير الذى سبق لك أن تبينته فى سقف الرئة . ويفتح هذا الوريد فى الأذين بعد أن يتسلم فرعاً من الكلية .

(٣) فى الجهاز الإخراجى ، تبين :

— **الكلية** ، وهى وحيدة ، وعلى شكل كتلة إسفنجية مثلثة ممدودة ومعلقة فى سقف الرئة على يمين

from the roof of the lung to the right of the pericardium. The pericardial cavity and the cavity of the kidney (both coelomic cavities of the same origin) communicate through a narrow **reno-pericardial canal.**

— The **ureter** arises at the anterior end of the kidney, curves backwards then extends forwards again on the mantle, parallel to the rectum, and opens externally to the left of the pneumostome.

iv) **In the Reproductive System,** note :

The snail is hermaphrodite, sperms and ova are both developed in the same acini of the single gonad, which is thus called the **hermaphrodite gland** or **ovotestis.** Try carefully to separate the reproductive system from the alimentary tract and note :

— The **hermaphrodite gland** is a small yellowish racemose gland which lies partly embedded in the digestive gland near the apex of the visceral coils. Locate the gland and note that a single convoluted **hermaphrodite duct** arises from this gland and leads down till the base of a large whitish bean-shaped

التامور . ويتصل التجويف التاموري بتجويف الكلية (وكلاهما تجويفان سيلوميان لهما نفس النشأة) عن طريق **قناة كلوية تامورية** .

— **الحالب** ، وينشأ عند الطرف الأمامي للكلية ، وينحني إلى الخلف ثم يمتد إلى الأمام مرة أخرى على البرنس ، موازياً للمستقيم ، ويفتح في الخارج على يسار الفتحة الرئوية .

(٤) في الجهاز التناسلي ، تبين :

أن القوقع خنثى ، وتتكون كل من الحيوانات المنوية والبيض في نفس جيوب المنسل الوحيد ، والذي يسمى لذلك **المنسل الخنثوي** . حاول أن تفصل بعناية الجهاز التناسلي من القناة الهضمية وتبين :

— **المنسل الخنثوي** ، وهو غدة عنقودية مصفرة صغيرة ، تقع مطمورة طمراً جزئياً في الغدة الهضمية بالقرب من قمة اللفات الحشوية . حدد موضع الغدة وتبين أنه ينشأ منها **مجرى خنثوي** ملفوف وحيد ، ويؤدي إلى أسفل حتى قاعدة كتلة غدية كبيرة كحبة الفاصوليا في الشكل وتضرب إلى

glandular mass known as the **albumen gland.** There, the hermaphrodite duct dilates into a small **seminal receptacle,** in which fertilization takes place and the fertilized ova receive their albumen coat.

From the seminal receptacle, a thick glandular tube, the **spermoviduct,** passes forwards. This comprises internally 2 incompletely separated channels, one for the passage of sperms and another wider for the ova. Anteriorly the two channels diverge as separate male and female ducts, the **vas deferens** and the **oviduct** respectively.

— The **vas deferens** is a long narrow tube which leads forwards into a fusiform muscular **penis.** This is protrusible through the genital opening and is provided with a retractor muscle.

— The **oviduct** is shorter and thicker than the vas deferens. It leads forwards into a thick walled tubular **vagina** that opens together with the penis in a common **genital atrium,** which opens to the exterior through the **genital opening.** Note the following accessory organs which open into the vagina: a small globular **sperma-**

البياض ، وتسمى **الغدة الآحية** (أو **الأليبومينية**) . وهناك يتسع المجرى الخنثوى مكوناً **كيساً منوياً**، يتم فيه الإخصاب ويتسلم فيه البيض سترته الآحية .

وتمتد إلى الأمام من الكيس المنوى أنبوبة غدية غليظة هى **المجرى المنوى البيضى** ، ويشتمل هذا المجرى من الداخل على قناتين غير تامتى الانفصال إحداهما لمرور الحيوانات المنوية والأخرى ، وهى الأوسع ، لمرور البيض . وتنفصل القناتان كل عن الأخرى فى الأمام كمجريين منفصلين ، هما المجرى الذكرى والمجرى الأنثوى ، أى **الوعاء الناقل وقناة البيض** على التوالى .

— **الوعاء الناقل**، وهو عبارة عن أنبوبة ضيقة طويلة تؤدى إلى الأمام إلى **قضيب** عضلى مغزلى الشكل ، وهذا يبرز من خلال الفتحة التناسلية ومزود بعضلة مُرجِعة .

— **قناة البيض** ، وهى أقصر وأغلظ من الوعاء الناقل ، وتؤدى إلى الأمام إلى **مهبل** أنبوبى غليظ الجدران ويفتح مع القضيب فى **بهو تناسلى** ، الذى يفتح بدوره فى الخارج عن طريق **الفتحة التناسلية.** تبين الأعضاء الإضافية التالية التى تفتح فى المهبل : **المستودع المنوى**

theca (for storing sperms received during copulation) lying far backwards close to the albumen gland and has a long duct, a club-shaped muscular **dart sac** eclosing a pointed calcareous rod known as the **dart** (forcibly shot out through the genital aperture of the pairing snails, probably of excitatory function) and a pair of tufted tubular **mucous glands.**

v) **In the Nervous System,** note :

The nervous system is concentrated into a **circum-oesophageal nerve ring** on which the nerve ganglia are localised and send off nerves to all parts of the body. Note :

— One pair of **cerebral (supraoesophageal) ganglia** innervate the head region.

— A **suboesophageal ganglionic mass** formed of 2 **pedal ganglia** (innervate the foot), 2 **pleural** and 2 **parietal ganglia** (all innervate the mantle), and a single **visceral or abdominal ganglion** (innervates the organs in the visceral mass).

— One pair of small **buccal ganglia** (innervate a considerable portion of the alimentary tract) lie on the

الكرى الصغير (لاختزان الحيوانات المنوية التى يتسلمها القوقع عند السفاد) ويقع بعيداً إلى الخلف قريباً من الغدة الآحية ، وله مجرى طويل ؛ ثم **كيس السهم** العضلى الصولجانى الشكل ، والذى يحوى فى داخله عصاً جيرية مدببة تسمى **السهم** (يطلق بقوة من خلال الفتحة التناسلية لكل من القوقعين المتزاوجين ، وربما كانت وظيفته متعلقة بالإثارة) ؛ ثم **غدتان مخاطيتان** أنبوبيتان مُخَصَّلتان .

(٥) فى الجهاز العصبى ، تبين :

أن الجهاز العصبى مركز على صورة **حلقة عصبية حول مريئية** تقع عليها العقد العصبية التى تُصدِر أعصاباً إلى جميع أجزاء الجسم . تبين :

— **عقدتين مخيتين (فوق مريئيتين)** تزودان منطقة الرأس بالأعصاب .

— **كتلة عُقَدية تحت مريئية ،** تتكون من **عقدتين قدميتين** (تزودان القدم بالأعصاب) ، **وعقدتين جنبيتين وعقدتين جداريتين** (وكلها تزود البرنس بالأعصاب) ، **وعقدة بطنية أو حشوية** وحيدة (تزود أعضاء الكتلة الحشوية بالأعصاب) .

— **عقدتين فميتين** ، صغيرتين (تزودان جزءاً كبيراً من قناة الهضم

back of the buccal mass and are connected with the cerebral ganglia.

بالأعصاب) وتقعان فوق ظهر الكتلة الفمية ، وتتصلان بالعقدتين المخيتين .

— The **statocysts** or **auditory organs** are 2 minute hollow spherical vesicles lying close to the pedal ganglia. Each contains some crystalline calcareous concretions, and has a ciliated epithelial lining containing sensory cells.

— **كيسى التوازن أو العضوين السمعيين** ، وهما عبارة عن حوصلتين كريتين مجوفتين دقيقتين تقعان قريبتين من العقدتين القدميتين ، وتحتوى كل منهما على تحجرات جيرية بلورية ، ولها بطانة طلائية مهدبة تحوى خلايا حسية .

— *Make labelled drawings of dissected Eremina showing as much as you can of its internal organs.*

. . . . ارسم أشكالاً مفسرة الأجزاء بأسمائها « للإريمينا » المشرح مبيناً فيها أكثر ما تستطيع من أعضائه الداخلية .

d) Section of the Hermaphrodite gland.

د — قطاع من المنسل الخنثوى .

Examine a prepared section of the ovotestis of *Eremina* and note :

افحص قطاعاً محضراً من المنسل الخنثوى « للإريمينا » وتبين :

The gland is made up of a large number of oval or circular **acini** separated by connective tissue. Each acinus has a thin wall of **germinal epithelium** resting on a basement membrane and encloses a wide lumen. Some of the cells in this epithelium are much enlarged and developing into **ova,** while others, the spermatogonia, are producing small spermatocytes, spermatids as well as **spermatozoa** which appear aggregated in bundles.

أن الغدة مكونة من عدد كبير من **الجيوب** البيضية أو الدائرية المنفصل بعضها عن بعض بنسيج ضام . ولكل جيب جدار رقيق مكوّن من **طلائية جرثومية** ترتكز على غشاء قاعدى وتحيط بتجويف متسع . وبعض خلايا هذه الطلائية كبير كبراً زائداً ويتكوّن منه **البيض** بينما بعضها الآخر أمهات منى تكوّن خلايا منوية صغيرة ، وطلائع منوية ، وكذلك **حيوانات منوية** تظهر مجتمعة فى حزم .

— *Draw.*

. . . . ارسم .

OTHER GASTROPODS

The Gastropoda is the largest and most varied class of the Mollusca, including the spirally coiled aquatic and terrestrial snails, the flat-shelled limpets and the shell-less nudibranchs and slugs. In order to know the relationship between these forms, the student should understand the two important events which take place in the developmental history of every gastropod : (i) the **spiral coiling** of the visceral hump, and (ii) **torsion.** The two processes should not be confused with each other.

The visceral hump in the Gastropoda usually tends to grow enormously as a result of the enormous growth of the digestive gland found inside it. Unless it is coiled up in a compact spiral, it would be so long that it may fall over and interfere with the balance of the animal. For this reason, such process of spiral coiling starts early in the larva of gastropods, and

← 255

بطنية قدم أخرى

بطنية القدم هى أكبر طائفة من الرخويات وأكثرها تنوعاً ، وهى تشمل القواقع المائية والبرية الملفوفة لفاً حلزونياً ، ثم البطلينوسات المفلطحة الصدفة ، والبزاقات وعارية الخياشيم عديمة الصدفة . ولكى يفهم الطالب العلاقة بين هذه الأشكال فإنه ينبغى له أن يفهم حدثين وقعا فى التاريخ التكوينى لكل حيوان بطنى القدم هما : (١) **الالتفاف الحلزونى** للحدبة الحشوية ، ثم (٢) **الالتواء**. وينبغى عدم الخلط بين العمليتين .

فالحدبة الحشوية فى بطنية القدم تنحو نحو النمو نمواً فائقاً نتيجة النمو العظيم للغدة الهضمية الموجودة فى داخلها . فإذا لم تلتف على صورة حلزون (أو لولب) ماكن فإنها سوف تغدو طويلة جداً وربما تسقط جانباً وتخل بتوازن الحيوان . ومن أجل هذا السبب فإن الالتفاف الحلزونى يبدأ مبكراً فى يرقانة بطنية القدم ، حيث ينحو

all the time during development one side of the hump tends to grow faster than the other producing this spiral.

A little after the spiral coiling of the hump starts, the whole visceral hump rotates quickly or slowly in an anticlockwise direction through an angle of 180° on the rest of the body. This is the second and most important event known as **torsion.** It is clear that this torsion results in twisting the neck region found between the visceral hump and the rest of the body. All the organs passing through this region are also twisted. Thus, the so-called visceral loop, formed by two long nerve connectives extending between the pleural ganglia(on the circumoesophageal ring) and the visceral ganglion (lying far behind in the visceral mass), becomes twisted like the figure 8. The head and foot regions, on the other hand, remain unaffected, while in the visceral hump only the orientation of the organs is reversed. Thus, the mantle cavity (and with it the ctenidia, anal and renal openings) which was at first posterior comes to lie anteriorly, opening just be-

أحد جانبي الحدبة فى إبان وقت التكوين كله ، نحو النمو أسرع من الجانب الآخر ، مكوناً من ذلك هذا الحلزون .

وبعد قليل من بدء الالتفاف الحلزونى ، فإن كتلة الحدبة الحشوية كلها تدور بسرعة أو ببطء فى اتجاه مضاد لاتجاه عقربى الساعة فى زاوية قدرها ١٨٠° على بقية الجسم . وهذا هو الحدث الثانى ذو الأهمية القصوى والذى يعرف **بالالتواء** . ومن الواضح أن هذا الالتواء يؤدى إلى جدْل أو لَىّ منطقة العنق الموجودة بين الحدبة الحشوية وبقية الجسم ، وسوف يلتوى أيضاً جميع الأعضاء التى تمر فى هذه المنطقة . وعلى ذلك فإن ما نسميه بالعروة الحشوية ، المكونة من وصلتين عصبيتين طويلتين تمتدان بين العقدتين الجنبيتين (الواقعتين على الحلقة حول المريئية) والعقدة الحشوية (التى تقع بعيداً إلى الخلف فى الكتلة الحشوية) ، هذه العروة سوف تصبح ملتوية على شكل 8 . ومن ناحية أخرى فإن منطقتى الرأس والقدم تظلان غير متأثرتين ، بينما ينعكس وحسب وضع أو توجيه الأعضاء فى الحدبة الحشوية . وهكذا ، فإن تجويف البرنس (ومعه الخياشيم والفتحتان الشرجية والكلوية) ، الذى كان فى البداية خلفياً ، سوف يصبح واقعاً فى الأمام ، ويفتح خلف الرأس

hind the head, and the auricles come to lie in front of the ventricle. Also the originally left ctenidium, left auricle and left kidney become now right and vice versa.

The majority of the Gastropoda exhibit full torsion and these comprise the order **Prosobranchiata.** In some of these animals torsion has moreover led to the atrophy or disappearance of some organs on one side, thus they possess only one ctenidium, one auricle and one functional kidney.

In another large division of the Gastropoda, the order **Opisthobranchiata,** the shell and mantle cavity are reduced or wholly absent, and with them spiral coiling and torsion also disappear in the adult. These gastropods, however, do exhibit torsion during their early development (a clear evidence of their prosobranch ancestry) but afterwards they undergo a process of **detorsion,** i.e. they reverse the changes which occurred during torsion, tending to have their bodies reorganized (attaining a secondary symmetry). Thus their ctendium points backwards again, the auricle

مباشرة ، وكذلك فإن الأذينين يصبحان واقعين أمام البطين ، كما أن الخيشوم والأذين والكلية ، التى كانت كلها فى الأصل يسرى ، سوف تصبح الآن يمنى ، والعكس بالعكس .

ويظهر فى الأغلبية العظمى لبطنية القدم التواء كامل ، وتكون هذه رتبة **أماميات الخياشيم** . وفى بعض هذه الحيوانات أدت عملية الالتواء زيادة على ما تقدم إلى ضمور أو اختفاء بعض الأعضاء من أحد جانبى الجسم ، فأصبح لها خيشوم واحد وأذين واحد وكلية فعالة واحدة .

وتختزل الصدفة وتجويف البرنس أو يختفيان تماماً فى قسم كبير آخر من بطنية القدم ، هو رتبة **خلفيات الخياشيم** ، ويصحب هذا اختفاء الالتفاف الحلزونى وكذلك الالتواء فى الحيوان البالغ . غير أنه يظهر فى بطنية القدم هذه التواء فى باكورة تكوينها (وهو دليل بيّن على أن أسلافها كانت من أماميات الخياشيم) ، ولكن تظهر فيها فيما بعد عملية **ارتداد للالتواء** ، أى أن التغيرات التى وقعت فى أثناء الالتواء تنعكس ، وبذلك تنحو هذه الحيوانات نحو إعادة تنظيم أجسامها (لتصل إلى مماثلة ثانوية) . وهكذا ، فإن خيشومها يتجه إلى الخلف ثانية ،

lies behind the ventricle and the visceral loop loses its twisted form and becomes symmetrical. However, they still have a single ctenidium, a single auricle and a single kidney as they could not regain what they have lost during phylogeny.

The 3rd division of the Gastropoda is the order **Pulmonata.** These gastropods have become terrestrial, replacing the ctenidium by a lung. Their shell is retained, the visceral hump coils in a spiral and they exhibit torsion, retaining a single auricle and a single kidney. However, the visceral ganglion in these snails has been shifted far forwards so that all the ganglia become concentrated in the circum-oesophageal nerve ring. The visceral loop is therefore so shortened that it is not affected during torsion.

The Opisthobranchiata and the Pulmonata are sometimes united together into the group **Euthyneura** (with symmetrical nervous system, i.e. untwisted visceral loop). The student should note, however, that this condition of symmetry is arrived at in two different ways in the two orders; thus

ويقع الأذين خلف البطين وتفقد العروة الحشوية شكلها الملفوف وتصبح متماثلة . غير أن هذه الحيوانات لا تزال بخيشوم واحد وأذين واحد وكلية واحدة ، وذلك لأنها لم تستعد ماكانت قد فقدته فى أثناء تاريخ سلالتها (فيلوجينيتها) .

وتكون رتبة **الرئويات** القسم الثالث من بطنية القدم . هذه الحيوانات أصبحت برية ، واستبدلت رئة بخيشومها ، وهى تحتفظ بصدفتها ، وتلتف حدبتها الحشوية على هيئة حلزون ، ويظهر فيها الالتواء ، فتحتفظ بأذين واحد وكلية واحدة . غير أن العقدة الحشوية فى هذه القواقع قد أزيحت إلى الأمام كثيراً بحيث أصبحت جميع عقدها العصبية مُركزة فى الحلقة العصبية حول المريئية . وعلى ذلك فإن العروة الحشوية قد قصرت لدرجة أنها لم تتأثر فى أثناء الالتواء .

وتارة ما تُضم أماميات الخياشيم إلى الرئويات فى مجموعة واحدة هى **مستقيمة العصب** (جهازها العصبى متماثل ، أى أن العروة الحشوية فيها غير ملتوية) . ومع ذلك ينبغى للطالب أن يتبين أن حالة التماثل هذه قد تُوصّل إليها عن طريقين مختلفين فى الرتبتين : فهى ترجع إلى ارتداد

it is due to detorsion in the Opisthobranchiata, but due to the extreme shortening of the visceral loop in the Pulmonata.

الالتواء فى خلفيات الخياشيم ، ولكنها ترجع إلى القصر المتناهى للعروة الحشوية فى الرئويات .

A. Order PROSOBRANCHIATA

(ا) رتبة أماميات الخياشيم

Marine, freshwater and terrestrial gastropods; nearly always with shell and operculum; exhibit full torsion, thus with a visceral loop twisted into a figure of 8; mantle cavity opening anteriorly through a wide aperture; ctenidia lie in front of the heart and the auricles in front of the ventricle; sexes are separate. This order includes 2 suborders :

هذه بطنية قدم بحرية ومنها ما يعيش فى الماء العذب أو على البر ؛ ولها فى معظم الحالات تقريباً صدفة وغطاء ؛ ويظهر فيها التواء كامل ، وعلى ذلك فإن لها عروة حشوية ملفوفة على شكل 8 ؛ ويفتح تجويفها البرنسى فى الأمام بفتحة متسعة ؛ وتقع الخياشيم أمام القلب ، والأذينان أمام البطين ؛ والجنسان منفصلان . وتشمل هذه الرتبة رتيبتين :

1. Suborder **Diotocardia**

١ — رتيبة ثنائية الأذين

The most archaic gastropods which still exhibit traces of bilateral symmetry in spite of torsion, thus with 2 bipectinate ctenidia (each with a central axis and two rows of gill leaflets on both sides), 2 auricles, 2 kidneys and gonads discharge through the right kidney.

هذه هى أقدم الحيوانات بطنية القدم ، التى لا تزال فيها آثار من المماثلة الجانبية على الرغم من الالتواء الموجود فيها ، وعلى ذلك فإن لها خيشومين مشطيين مضاعفين (لكل منهما محور مركزى وصفان من الوريقات الخيشومية على كلا الجانبين) وأذينين ، وكليتين ، كما تفرغ المناسل محتوياتها عن طريق الكلية اليمنى .

The Limpet

Patella

Patella tarentina is a small limpet commonly found adhering to rocks along the Red Sea coast between tidemarks. It feeds largely on minute algae encrusting the rocks and is said to have a remarkable homing sense, returning back to the same spot after wandering about in search for food. It can be detached from rocks only with great force.

Examine the specimen provided from the dorsal side and note :

— The **shell** is depressed, conical, with a raised apex found nearer to the front end. Note that it is marked externally with prominent ribs radiating out from the apex as well as with concentric lines which represent the **lines of growth.**

Turn over the animal to examine it from the ventral side and note :

— The **head** is small and sharply distinct from the foot. It bears the **mouth opening** on its lower side and carries dorsally a pair of long **tentacles** and 2 **eyes** situated at the bases of the tentacles.

البطلينوس

الباتلا

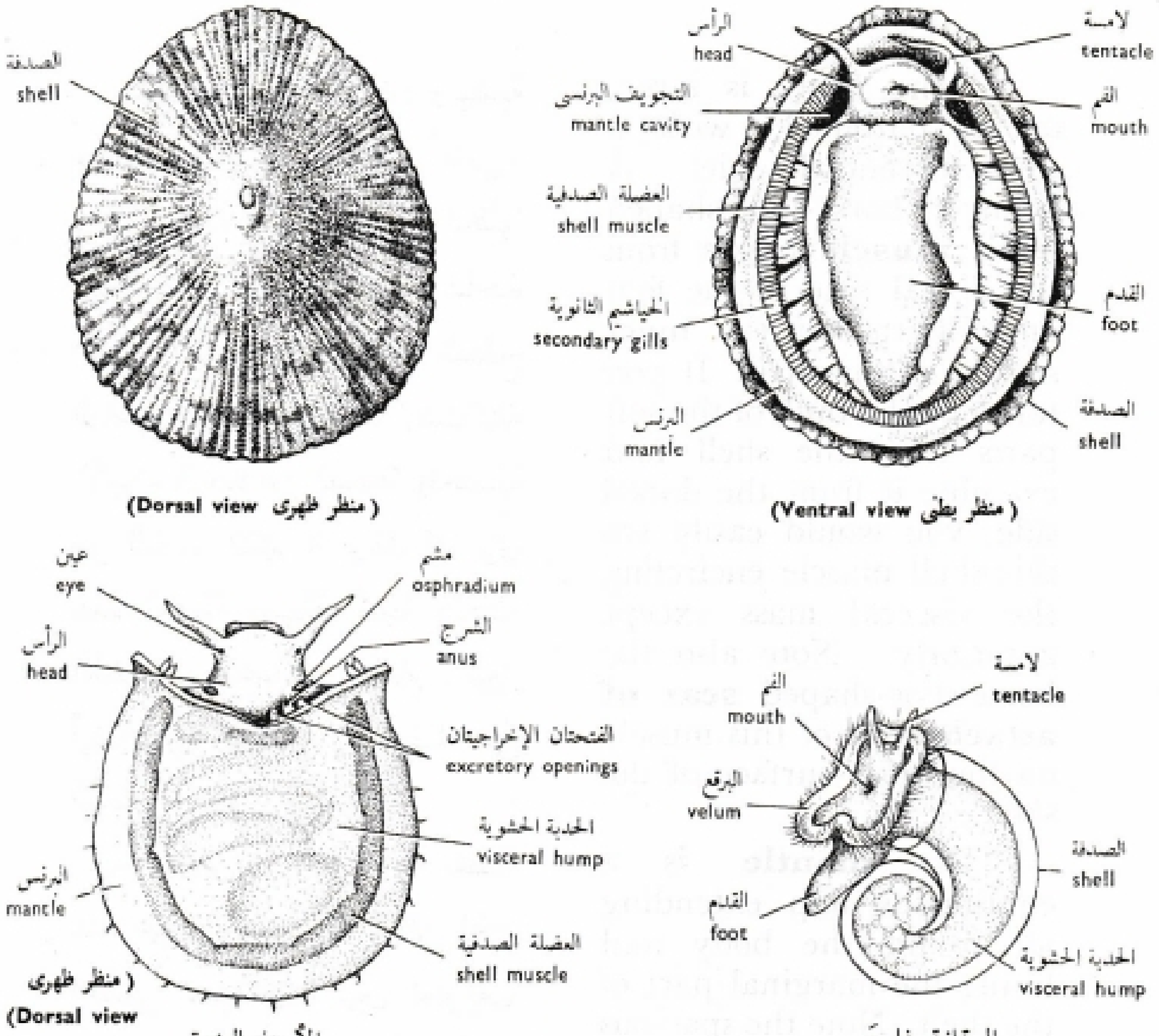
« باتلا تارينتينا » بطلينوس صغير يشيع على سواحل البحر الأحمر حيث يعيش ملتصقاً بالصخور بين حدى المد . وهو يغتذى إلى حد كبير بالطحالب الدقيقة التى تغلف الصخور ، ويقال عنه إن فيه حاسة الرجوع إلى الموطن ، ذلك أنه يرجع إلى نفس البقعة التى كان ملتصقاً بها بعد أن يتجول باحثاً عن الغذاء. ولا يمكن فصله من الصخور إلا بقوة كبيرة .

افحص العينة المعطاة لك من الناحية الظهرية وتبين :

— **الصدفة** ، وهى منخسفة مخروطية وذات قمة مرفوعة تقع أقرب إلى الطرف الأمامى . تبين أنها مميزة من الخارج بوجود ضلوع ظاهرة تتشعع من القمة ، وكذلك بوجود خطوط متراكزة تمثل **خطوط النمو** .

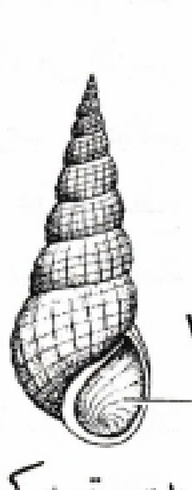
اقلب الحيوان لتفحصه من الناحية البطنية وتبين :

— **الرأس** ، وهو صغير وواضح من القدم بجلاء ، وتوجد فيه **فتحة الفم** على جانبه السفلى ، ويحمل **لامستين** طويلتين **وعينين** تقعان عند قاعدتى اللامستين .

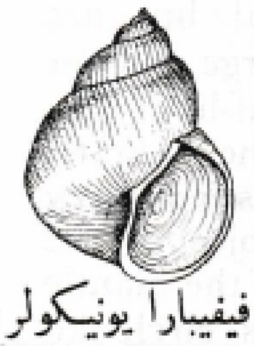


البَطْلينوس «باتِلّا تارينتينا»
PATELLA TARENTINA

«ميوركس أنجوليفر»
MUREX ANGULIFER



«ميلانويدس تيوبركيولاتا»
MELANOIDES TUBERCULATA



«فيفيبارا يونيكولر»
VIVIPARA UNICOLOR

«لانستس كاريناتس»
LANISTES CARINATUS

— The **foot** is large, ovoid, flattened, with a smooth ventral sole. A strong horse-shoe-shaped **shell muscle** passes from the dorsal side of the foot and inserts on the inner surface of the shell. If you take out the bulk of the soft parts from the shell and examine it from the dorsal side, you would easily see this shell muscle encircling the visceral mass except anteriorly. Note also the horse-shoe-shaped **scar of attachment** of this muscle on the inner surface of the shell.

— The **mantle** is a continuous flap extending all round the body and lining the marginal part of the shell. Note the spacious **mantle cavity** found anteriorly over the head. The proper ctenidia have become vestigial but are replaced by a large number of minute leaf-like outgrowths of the mantle known as the **secondary gills.** These project on the under surface of the mantle in a continuous circle all round the body.

In the anterior mantle cavity, the **anus** and the 2 **excretory pores** open. A pair of small specialized sensory organs, the **osphradia,** also project in

– **القدم** ، وهى كبيرة ، وبيضية ومفلطحة وذات أخمص بطنى أملس ، وتمتد **عضلة صدفية** قوية شكلها كحدوة الحصان من الناحية الظهرية للقدم وتندغم على السطح الداخلى للصدفة . وإذا ما نزعت كتلة الأجزاء الرخوة من الصدفة وفحصتها من الناحية الظهرية فإنك قد ترى هذه العضلة بسهولة تحيط بالكتلة الحشوية فيما عدا من الأمام . تبين أيضاً **ندبة اتصال** هذه العضلة على السطح الداخلى للصدفة .

– **البرنس** ، وهو أرخية متصلة تمتد حول الجسم كله وتبطن الجزء الحافىّ للصدفة . تبين **تجويف البرنس** المتسع الموجود فى الأمام فوق الرأس . وقد أصبحت الخياشيم الأصيلة أثرية وحل محلها عدد كبير من بروزات من البرنس كالأوراق الدقيقة وتعرف **بالخياشيم الثانوية** . وتبرز هذه على السطح السفلى للبرنس فى دائرة كاملة حول الجسم كله .

ويفتح **الشرج والثقبان الإخراجيان** فى تجويف البرنس الأمامى . ويوجد عضوان حسيان متخصصان صغيران هما **المشمان** ، اللذان يبرزان أيضاً فى

this cavity (serve to test the quality of the respiratory water current passing over the gills).

— *Make drawings.*

هذا التجويف (وهما يعملان فى تذوق نوع تيار الماء التنفسى المار فوق الخياشيم).

. . . . ارسم أشكالاً .

2. Suborder **Monotocardia**

٢ — رتيبة أحادية الأذين

A more specialized group with obvious bilateral asymmetry; with one monopectinate gill, one auricle and one kidney (namely the left ones, primitively right before torsion) and the gonads open by separate ducts into the mantle cavity.

هذه مجموعة من بطنية القدم أكثر تخصصاً ؛ غير متماثلة الجانبين بشكل واضح ؛ ذات خيشوم مشطى واحد ، وأذين واحد وكلية واحدة (وهما الأيسران، وكانا أيمنين أولا قبل الالتواء) ؛ وتفتح المناسل بممرات منفصلة فى تجويف البرنس .

Murex

الميوركس

Murex angulifer is a more active marine gastropod common in the Red Sea and sold for food in Suez. It is carnivorous, feeding on living and dead animals in the sea. Eggs are laid in great numbers inside capsules and develop into a trochosphere and then into a free veliger larva.

« ميوركس أنجوليفر » حيوان بطنى القدم بحرى وأكثر نشاطاً من السابق ويشيع فى البحر الأحمر ويباع فى السويس ليؤكل لحمه . وهو لاحم ، إذ يغتذى بحيوانات البحر الحية والميتة . ويضع الحيوان أعداداً كبيرة من البيض فى داخل محافظ، وتتكون من كل بيضة يرقانة تروكوسفير تتحول بعد ذلك إلى يرقانة فليجر حرة .

* Place fresh specimens of Murex in a small volume of sea water, add few crystals of menthol or magnesium sulphate to the water and leave for several hours till they are completely narcotised and well expanded.

* ضع عينات طازجة من الميوركس فى مقدار صغير من ماء البحر ، ثم أضف إليه بلورات قليلة من المنتول أو كبريتات المغنسيوم واتركها عدة ساعات حتى تخدر العينات وتنبسط أجسامها إنبساطاً كاملاً .

* Preserve these specimens in 70 % alcohol or a 5 % formalin solution.

* احفظ هذه العينات فى ٧٠٪ كحول أو فى محلول ٥٪ من الفورمالين .

a) **External Features.**

Examine the shell and soft parts of *Murex*, and note :

— **The shell,** is spirally coiled, **dextral,** with a long **spire** and bears on the external surface numerous prominent ribs and raised knobs. The peristome is produced into a long spout-like **shell siphon.**

— The **head** is prolonged anteriorly into a long **proboscis** which can be retracted within a **proboscis sheath.** The **true mouth opening** is found at the posterior end of the proboscis.

— The **foot** is large, tough and has a flat sole on which the animal creeps. Note that it carries on its back a flattened horny disc, the **operculum,** which serves to close the shell aperture.

— The **mantle** forms a cloack round the antero-dorsal part of the visceral hump and encloses a spacious and widely open mantle cavity. The free edge of the mantle, or mantle collar, is just visible at the shell aperture in extended specimens. In the mantle cavity, note the presence of a single large **ctenidium** on the left side (primitively right) with a single row of ctenidial

ا ـ الصفات الخارجية .

افحص «الميوركس» وأجزاءه الرخوة وتبين :

ـ **الصدفة** ، وهى ملفوفة لفاً حلزونياً ، **ويمينية** ، ولها **حلزون** طويل ، وتحمل على السطح الخارجى ضلوعاً بارزة متعددة وكذلك درينات مرتفعة . وتكون الحوقة امتداداً طويلاً كبزبوز الإبريق يعرف باسم **زراقة الصدفة**

ـ **الرأس** وهى ممدودة إلى الأمام لتكون **خرطوماً** طويلاً يمكنه أن يرتد داخل **غمد الخرطوم** . وتقع **فتحة الفم الحقة** عند الطرف الخلفى للخرطوم .

ـ **القدم** ، وهى كبيرة وجامدة ولها أخمص مفلطح يزحف الحيوان عليه . تبين أن القدم تحمل فوق ظهرها قرصاً قرنياً هو **الغطاء** ، الذى يعمل على غلق فوهة الصدفة .

ـ **البرنس** ، ويكوّن معطفاً حول الجزء الأمامى الظهرى للحدبة الحشوية ، ويغلف تجويفاً برنسياً متسعاً ومفتوحاً باتساع . وبالكاد تُرى الحافة الحرة للبرنس ، أو طوق البرنس ، عند فوهة الصدفة فى العينات المنبسطة . تبين فى تجويف البرنس وجود **خيشوم** كبير واحد على الجانب الأيسر (وهو الأيمن بدائياً) ،

leaflets. The mantle edge is produced into a siphon-like prolongation, the **pallial siphon,** which lies in the shell siphon and through which a respiratory water current is drawn into the mantle cavity by the action of the cilia on the ctenidium. A small **osphradium** lies near the base of the ctenidium to test the quality of this water current.

Note, in contrast with *Eremina*, that the **anus** and **kidney** discharge into the mantle cavity, their products being swept away with the outgoing respiratory current. The **gonads** open in the mantle cavity and the male has a projecting muscular **penis.**

— The **visceral hump** is spirally coiled and covered by a thin transparent integument. The **columellar muscle** extends from the foot along the inner side of the hump.

— *Draw.*

b) **Veliger Larva.**

Examine a preparation of the veliger larva of *Murex* or *Patella* and note :

— The **velum** is a characteristic prominent circular ridge bearing long cilia (organ of locomotion, developed from the preoral

وله صف وحيد من الوريقات الخيشومية . وتمتد حافة البرنس على هيئة استطالة كالزراقة ، هي **زراقة البرنس** ، والتي تمتد في زراقة الصدفة ويسحب الحيوان عن طريقها تياراً من الماء إلى تجويف البرنس بفعل أهداب الخيشوم . ويقع **مشم** صغير بالقرب من قاعدة الخيشوم لتذوق نوع التيار المائي .

تبين أن **الشرج والكلية** ، على عكس ما هو موجود في «الإريمينا» ، يفرغان في تجويف البرنس ، وتُجرف نواتجهما إلى الخارج مع التيار التنفسي الخارج . وتفتح **المناسل** في تجويف البرنس ، وللذكر **قضيب** عضلي بارز .

— **الحدبة الحشوية**، وهي ملفوفة لفاً لولبياً ومغطاة بجلد شفاف رقيق ، وتمتد **العضلة العُمَيدية** من القدم على طول الجانب الداخلي للحدبة .

. . . . ارسم .

ب — **اليرقانة فليجر (المبرقعة)** .

افحص تحضيراً لليرقانة فليجر الخاصة «بالميوركس» أو «الباتيلا» وتبين :

— **النقاب** ، وهو حيد دائري بارز مميز يحمل أهداباً طويلة (وهو عضو الحركة ويتكون من الحلقة

ciliated ring of the preceding trochosphere stage).

— **Rudiment of visceral hump** is found behind the velum.

— **Rudiment of foot** projects on the ventral side between the mouth and anus.

— *Make a drawing.*

— Compare the advanced asymmetric organization of *Murex* with the more primitive symmetric one in *Patella*.

Some monotocards inhabit freshwater bodies, irrigation canals and drains in our country such as : *Vivipara unicolor*, which has a dextral smooth shell with a moderately high spire; *Melanoides tuberculata*, with a dextral, very elongate, turreted shell, and the amphibious snail *Lanistes carinatus*, which has a globose sinistral shell, and retained the ctenidium but at the same time developed a pallial lung, thus able to perform both aquatic and aerial respiration. *Pirenella conica*, has an elongate, turreted dextral shell and inhabits brackish water lakes in the North of the Delta. It acts as one of the intermediate hosts of the

المهدبة أمام الفمية للطور اليرقانى التروكوسفير السابق) .

— **بداية الحدبة الحشوية**، وتوجد خلف النقاب .

— **بداية القدم**، وتبرز على الجانب البطنى بين الفم والشرج .

. . . . ارسم شكلاً .

— وازن بين التعضى غير المتماثل المتقدم الموجود فى «الميوركس» بالتعضى المتماثل الأكثر بدائية الموجود فى «الباتيلا» .

ويقطن بعض أحادية الأذين بساحات المياه العذبة وقنوات الرى والصرف فى بلادنا مثل : «فيفيبارا يونيكولر» الذى له صدفة ملساء يمينية الالتفاف ذات حلزون معتدل العلو ؛ و«ميلانويدس تيوبركيولاتا» الذى له صدفة مبرجة ممدودة جداً ويمينية الالتفاف ؛ والقوقع البرمائى «لانيستس كاريناتس» الذى له صدفة كرية الشكل يسارية الالتفاف والذى يحتفظ بالخيشوم، ولكنه كون فى نفس الوقت رئة برنسية، وهكذا فإنه قادر على أن يتنفس تنفساً مائياً وتنفساً هوائياً فى نفس الوقت . أما «بيرينلا كونيكا» فله صدفة يمينية الالتفاف مبرجة وممدودة ، ويقطن بالماء المسوس فى البحيرات الواقعة فى شمال الدلتا ، وهو يعمل كأحد

parasitic intestinal fluke which infests man, *Heterophyes heterophyes*. All these are operculate snails.

العوائل المتوسطة للدودة المعوية الطفيلية « هتروفيس هتروفيس » التي تصيب الإنسان . وكل هذه القواقع ذات غطاء .

B. Order OPISTHOBRANCHIATA

(ب) رتبة خلفيات الخياشيم

Marine gastropods; the shell is reduced, internal or absent and without operculum; exhibit detorsion to various degrees, thus the visceral loop is not twisted; the mantle cavity when present is widely open and tends to become posterior again; the single ctenidium lies behind the heart and tends to disappear and be replaced by accessory gills; hermaphrodite.

بطنية قدم بحرية ؛ ذات صدفة ضامرة أو داخلية أو غائبة ، وبدون غطاء ؛ ويوجد فيها التواء مرتد بدرجات شتى ، وهكذا فإن العروة الحشوية غير ملتوية ؛ والتجويف البرنسي ، إن وجد ، مفتوح باتساع وينحو نحو أن يصبح خلفياً مرة أخرى ؛ ويقع الخيشوم الوحيد خلف القلب وينحو نحو الاختفاء لتحل محله خياشيم إضافية ؛ وهي خناث .

This order includes 2 suborders :

وتشمل هذه الرتبة رتيبتين :

1. Suborder Tectibranchiata

١ – رتيبة كاسية الخياشيم

Opisthobranchs which show only partial detorsion (as they still exhibit 90° of torsion, thus the ctenidium and anus point laterally); often with a reduced shell; always with a mantle cavity and a ctenidium.

خلفيات خياشيم لا يظهر فيها سوى التواء مرتد جزئى فقط (حيث أنها لا تزال تبين ٩٠° من الالتواء ، وعلى ذلك فإن الخيشوم والشرج فيها يتجهان اتجاهاً جانبياً) ؛ وغالباً ما تكون الصدفة فيها ضامرة ؛ وفيها دائماً تجويف برنسي وخيشوم .

The Sea Hare
Aplysia

أرنب البحر
الأبليزيا

Aplysia argus inhabits the shallow water zones in the Red Sea, crawling on

يقطن « أبليزيا أرجس » بمناطق المياه الضحلة فى البحر الأحمر ،

various kinds of seaweeds, on which it feeds. It has a soft slimy body and is capable of remarkable colour changes according to the colour of its surroundings.

Examine the provided specimen and note :

— The **head** is large, found at the anterior end of the body and bears the **mouth opening** and 2 pairs of auriculate contractile tentacles. The **anterior tentacles** (tactile) are short, broad and grooved on their outer sides. The **posterior tentacles** (olfactory) are longer and also grooved on their outer sides but the edges coalesce proximally (thus resemble the hare's ears). Note the 2 **eyes** situated close in front of the bases of the posterior tentacles. A small **penis** projects close to the base of the right anterior tentacle. From the base of the penis, an open shallow **spermatic groove** runs backwards along the right side of the neck to the **common genital opening** in the **mantle cavity.**

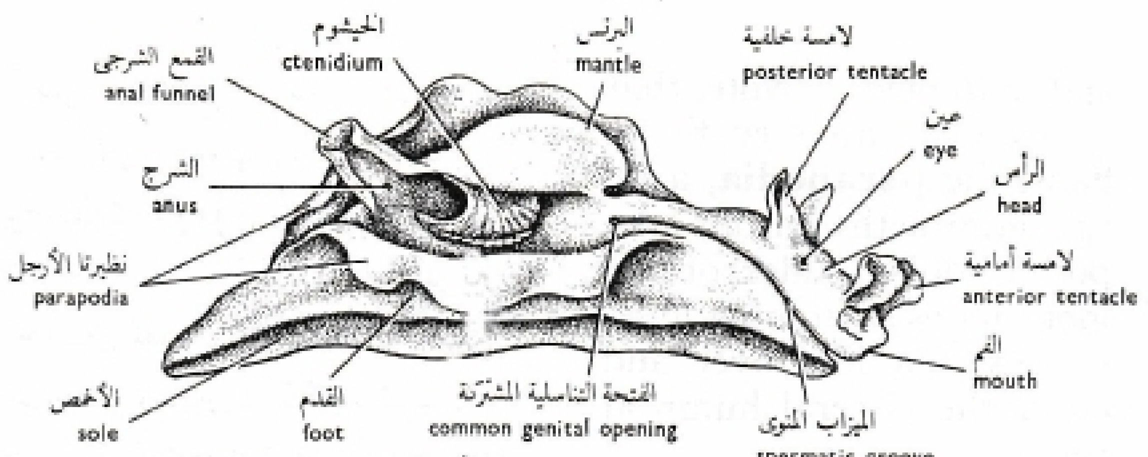
— The **foot** is large, elongated, highly muscular, broad in front and pointed behind. The **sole** is smooth

حيث يزحف على مختلف أنواع أعشاب البحر والتى يغتذى بها . وجسمه رخو مخاطى ؛ وله مقدرة عجيبة على تغيير لونه على حسب لون المحيط به .

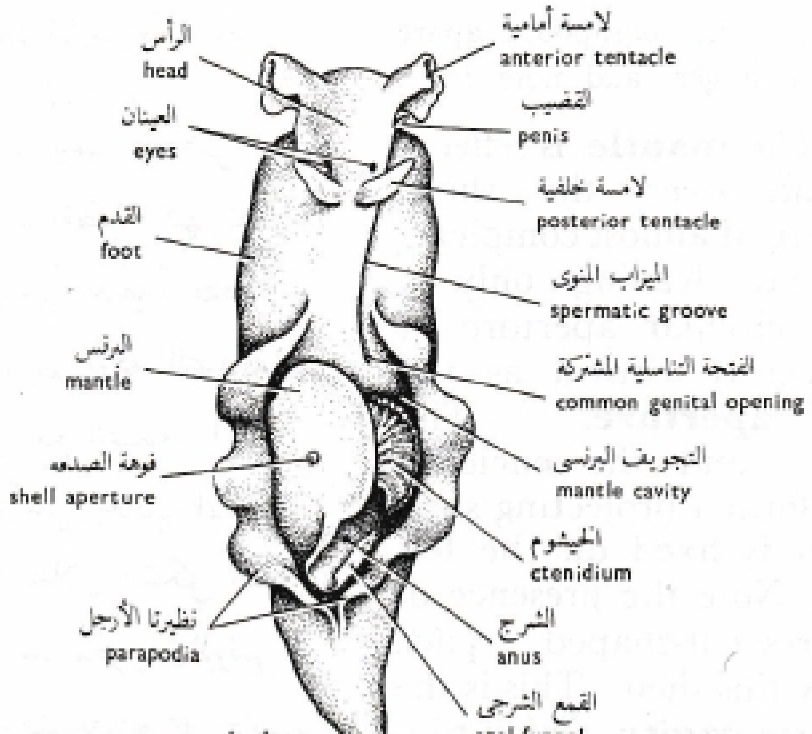
افحص العينة المعطاة لك ، ثم تبين :

ـ **الرأس** ، وهو كبير ويقع عند الطرف الأمامى للجسم ، وتوجد فيه **فتحة الفم** ، وكذلك زوجان من **اللوامس** المتقبضة الأذينية الشكل . **واللامستان الأماميتان** (وهما لمسيتان) قصيرتان وعريضتان وجدعلى الجانب الوحشى لكل منهما ميزاب . أما **اللامستان الخلفيتان** (وهما شميتان) فأطول من الأماميتين ، كما يوجد على الجانب الوحشى لكل منهما ميزاب أيضاً ، ولكن حافتى الميزاب تلتحمان عند القاعدة (وهكذا فإن اللامستين تشبهان أذنى الأرنب) . تبين **العينين** واقعتين أمام قاعدتى اللامستين الخلفيتين وقريبتين منهما جداً . وثمة **قضيب** صغير يبرز قريباً من قاعدة اللامسة الأمامية اليمنى . ويجرى من قاعدة القضيب **ميزاب منوى** ضحل مفتوح إلى الخلف على طول الجانب الأيمن للعنق حتى يصل إلى **الفتحة التناسلية المشتركة** الموجودة فى **تجويف البرنس** .

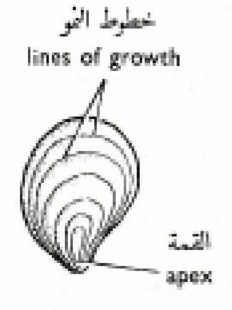
ـ **القدم** ، وهى كبيرة وممدودة وعضلية جداً ، كما أنها أعرض من الأمام عنها من الخلف . **والأخمص**



(Lateral view منظر جانبي)

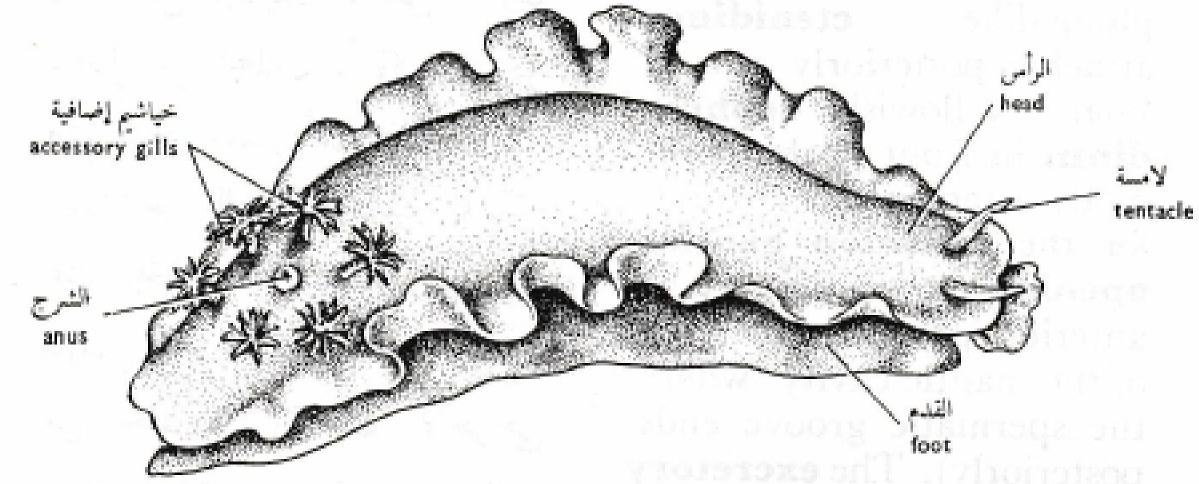


(Dorsal view منظر ظهري)



الصدفة
Shell

أرنب البحر «أبليزيا أرجس»
APLYSIA ARGUS



«هكسابرانخس سانجوينيوس»
HEXABRANCHUS SANGUINEUS

and flattened. Note that 2 upwardly directed fleshy flaps, the **parapodia,** arise as outgrowths from the postero-dorsal sides of the foot (act as swimming lobes or fins, but fold over and cover the visceral hump at rest).

* Hold the parapodia apart with the fingers and note :

— The **mantle** is reflected all over the shell, covering it almost completely and leaving only a small circular aperture in the centre known as the **shell aperture.** The mantle and the enclosed shell form a projecting shelf which is fixed on the left side. Note the presence of a crescent-shaped space below this shelf. This is the **mantle cavity,** which thus has a wide opening on the right side of the animal.

Inside the mantle cavity, note the presence of a single plume-like **ctenidium** attached posteriorly and a small yellowish **osphradium** in front of the point of its attachment. Search for the **common genital opening** on the right anterior part of the floor of the mantle cavity (where the spermatic groove ends posteriorly). The **excretory pore** is a narrow slit on the

أملس ومفلطح . تبين الأرخيتين اللحميتين المتجهتين إلى أعلى ، وهما **نظيرتا الأرجل** ، وتنشآن كبروزين خارجين من الجانبين الظهريين الخلفيين للقدم (وهما تعملان كفصى سباحة أو زعنفين ، ولكنهما تنثنيان فى وقت الراحة وتغطيان الحدبة الحشوية).

* أمسك بنظيرتى الأرجل بأصابعك وأبعد كلا عن الأخرى ، ثم تبين :

— **البرنس** ، وهو منعكس فوق الصدفة ، حيث يغطيها كلها تقريباً تاركاً ثقباً مستديراً صغيراً فقط فى المركز يعرف باسم **فوهة الصدفة** . ويكون البرنس مع الصدفة المغلفة به رفاً بارزاً مثبتاً على الجانب الأيسر. تبين وجود حيز هلالى الشكل أسفل هذا الرف. هذا هو **تجويف البرنس** ، وهو إذن ذو فتحة متسعة تقع على جانب الحيوان الأيمن .

تبين وجود **خيشوم** واحد ريشى الشكل فى داخل تجويف البرنس ، وهو متصل من الخلف ، وكذلك وجود **مشم** صغير مصفر أمام نقطة اتصاله. ابحث عن **الفتحة التناسلية المشتركة** عند الجزء الأمامى لقاع تجويف البرنس (حيث ينتهى الميزاب المنوى من الخلف) . **والثقب الإخراجى** عبارة عن شق ضيق يقع على الجانب

underside of the mantle behind the point of attachment of the ctenidium.

Towards the right posterior corner, the mantle curves upwards to form a siphon-like prolongation, the **anal funnel,** on the wall of which the **anus** opens.

* Take out the shell, by cutting away the mantle flap around it, and note :

— The **shell** is a thin, transparent, horny, flattened disc (spiral coiling only occurs in the larva, but is lost later on). It has a posterior pointed apex and is marked with curved lines of growth.

— *Make drawings of Aplysia as seen from the dorsal and right lateral aspects.*

2. Suborder **Nudibranchiata**

Typical opisthobranchs which have undergone complete detorsion, thus exhibiting a secondary bilateral symmetry again; without shell, mantle cavity nor proper ctenidium (replaced by accessory gills).

Hexabranchus

Hexabranchus sanguineus is a large naked beautiful

السفلى للبرنس خلف نقطة اتصال الخيشوم .

وينحنى البرنس إلى أعلى تجاه الركن الخلفى الأيمن ليكون استطالة شكلها كشكل الزراقة ، هذه هى **القمع الشرجى** ، الذى يفتح **الشرج** على جداره .

* انزع الصدفة ، وذلك بأن تقطع أرخية البرنس المحيطة بها والق بها جانباً ، ثم تبين :

– **الصدفة** ، وهى عبارة عن قرص مفلطح قرنى شفاف رقيق (فالالتفاف الحلزونى لا يظهر إلا فى اليرقانة ، ثم يختفى بعد ذلك) . ولها قمة خلفية مدببة ، كما أن عليها خطوط نمو مقوسة تميزها .

. . . ارسم شكلين « للأبليزيا » كما تراه من المظهر الظهرى ثم من المظهر الجانبى الأيمن .

٢ – رتيبة عارية الخياشيم

خلفيات خياشيم نموذجية تم فيها التواء مرتد كامل ، وهكذا يظهر فيها تماثل جانبى ثانوى مرة أخرى ؛ وليس لها صدفة أو تجويف برنسى أو خيشوم أصيل (تحل محله خياشيم إضافية) .

الهكسابرانخس *

«هكسابرانخس سانجوينيوس» من

* اشتهر هذا الحيوان بين رواد البحر الأحمر باسم « بديعة » .

scarlet red carnivorous nudibranch which is common in the Red Sea, moving actively in water by the undulations of its body.

Examine the specimen provided, compare it with *Aplysia* and note : The animal exhibits full detorsion, thus it appears bilaterally symmetrical, but this is actually a superficial symmetry (some of the internal organs on one side have been lost during development). Note that *it has no shell at all*, the **mantle** covers the whole of the dorsal surface and *there is no mantle cavity*. The **anus** is moved to the posterior extremity, in the middle, and the median **excretory pore** lies in front of it. The single **genital opening** lies anteriorly on the right side. The proper ctenidium has disappeared but is replaced by 6 branched retractile **accessory gills** arising in a circle around the anus.

— *Make drawings.*

— Compare between the structure of *Hexabranchus* and *Aplysia* and review the characters of the order and suborders to which they belong.

عاريات الخياشيم ، وهو لاحم ، ولون جسمه أحمر قرمزى جميل ، وهو كبير وعار ويشيع فى البحر الأحمر ، ويتحرك بنشاط فى الماء بمتموجات جسمه .

افحص العينة المعطاة لك ، ووازنها « بالأبليزيا » ، وتبين : أن هذا الحيوان يظهر فيه التواء مرتد كامل ، ولذا فإنه يظهر متماثلاً تماثلاً جانبياً . على أن هذا التماثل فى الحقيقة إنما هو تماثل سطحى (ذلك أن بعض الأعضاء الداخلية قد اختفى من أحد الجانبين فى أثناء التكون) . تبين أن الحيوان ليس له صدفة على الإطلاق ، وأن **البرنس** يغطى السطح الظهرى كله ، وأنه لا يوجد له تجويف برنسى ، وأن **الشرج** قد انتقل إلى الطرف الخلفى فى الوسط ، وأن **الثقب الإخراجى** الوسطى يقع أمامه . وتقع **الفتحة التناسلية** الوحيدة فى الأمام على الجانب الأيمن . وقد اختفى الخيشوم الأصيل ولكن حلت محله ٦ **خياشيم إضافية** متفرعة قابلة للانكماش ، تنشأ فى دائرة حول الشرج .

. . . ارسم أشكالاً .

— وازن بين بنيان « الهكسابرانخس » و « الأبليزيا » ثم استعرض صفات الرتبة والرتيبتين اللتين ينتميان إليهما .

— Compare between the respiratory organs and the mode of breathing in *Eremina*, *Murex*, *Aplysia* and *Hexabranchus*.

C. Order PULMONATA

Terrestrial and freshwater gastropods breathing air through a lung cavity (modified mantle cavity with a small opening); often with a shell but no operculum; exhibit torsion but the visceral loop is not twisted (due to its extreme shortening); with a single auricle and a single kidney; ctenidium absent.

This order includes 2 suborders :

1. Suborder Basommatophora

Mostly freshwater pulmonates which respire atmospheric air in spite of living in the water; with one pair of tentacles and the eyes lie at their bases.

Several representatives of the Basommatophora inhabit freshwater ponds, canals and drains in our country, some of which are of great medical and veterinary importance, such as :

Limnaea caillaudi (the intermediate host of the liver fluke, *Fasciola gigantica*)

— وازن بين الأعضاء التنفسية وطريقة التنفس فى « الإريمينا » و « الميوركس » « و « الأبليزيا » و « الهكسابرانخس » .

(حـ) رتبة الرئويات

بطنية قدم بعضها برى وبعضها الآخر قاطن بالمياه العذبة ، تتنفس الهواء عن طريق تجويف رئوى (تجويف برنسى متحور له فتحة صغيرة) ؛ وكثيراً ما تكون لها صدفة ، ولكن بدون غطاء ؛ ويبين فيها التواء ، ولكن العروة الحشوية غير ملتوية (نظراً لقصرها المتناهى) ؛ وهى ذات أذين وحيد وكلية وحيدة ؛ والخيشوم غائب .

وتشمل هذه الرتبة رتيبتين :

١ — رتيبة قاعدية العينين

رئويات تعيش فى المياه العذبة فى معظم الحالات ، وتتنفس الهواء الجوى على الرغم من معيشتها فى الماء ؛ ولها لامستان تقع العينان عندقاعدتيهما .

وتقطن عدة أنواع من قاعدية العينين ببرك الماء العذب والقنوات والمصارف فى بلادنا ، وبعض منها ذو أهمية طبية وبيطرية عظمى مثل :

« ليمنيا كايودى » (العائل المتوسط للدودة الكبدية « فاسيولا جيجانتيكا »)

with a small, dextral, *globose non-operculate shell.*

Bulinus truncatus (the intermediate host of *Schistosoma haematobium*) with a globose sinistral shell.

Biomphalaria alexandrina (the intermediate host of *Schistosoma mansoni*) with a flat discoidal shell. (See p. 249).

The morphological and anatomical description given for *Eremina desertorum* applies generally well to all these pulmonates, except only for some minor details such as having a larger pneumostome and separate male and female openings for their hermaphrodite reproductive system... etc.

These snails have secondarily returned to water from land and they still retain a lung cavity adapted for aerial respiration (an illustration of irreversibility in evolution). Thus, in spite of living in water, they come to the water surface at frequent intervals to renew the air in their lungs. Eggs are laid in water in gelatinous egg masses and develop directly. The veliger larva is not free but contained in the egg membrane.

وهو ذو صدفة صغيرة كرية الشكل ، ويمينية الالتفاف ولا غطاء لها .

و« بولينس ترنكاتس » (العائل المتوسط «للشيستوسوما هيماتوبيوم ».) وهو ذو صدفة كرية الشكل ، يسارية الالتفاف .

و« بيومفلاريا ألكساندرينا » (العائل المتوسط للشيستوسوما مانسونى) الذى له صدفة قرصية مفلطحة . (أنظر ص ٢٤٩) .

وعلى وجه العموم ينطبق الوصف المرفولوجى والتشريحى الذى قدمناه عن « إريمينا دزرتورم » انطباقاً حسناً على جميع هذه الرئويات ، سوى بالنسبة لبعض التفاصيل الدقيقة ، كأن تكون لها فتحة رئوية أوسع ، أو أن تكون لها فتحة تناسلية ذكرية وأخرى أنثية منفصلتان فى جهازها التناسلى الخنثى ... وهلم جراً .

وقد عادت كل هذه القواقع إلى الماء من الأرض عودة ثانوية ، وهى لاتزال تحتفظ بتجويف رئوى مكيف للتنفس الهوائى (وهذا إيضاح للامقلوبية فى التطور) . وهكذا فإن هذه القواقع ، على الرغم من معيشتها فى الماء ، فإنها تصعد إلى سطح الماء فى فترات كثيرة لتجدد الهواء الجوى الموجود فى رئاتها . ويوضع البيض فى الماء فى كتل بيض جيلاتينية ، ويتكون تكويناً مباشراً . ويرقانة الفليجر غير حرة بل محتواة فى داخل غشاء البيضة .

2. Suborder **Stylommatophora**

Terrestrial pulmonates with 2 pairs of retractile tentacles and the eyes are carried on the tops of the posterior pair.

You have already thoroughly studied a good example of the Stylommatophora, viz. *Eremina desertorum*. There are, however, some Stylommatophora known as **slugs** with reduced cap-like shells which cannot possibly cover the visceral hump, others have internal horny flattened shell and still some others have no shells at all. But in all other respects, their organization is generally similar to that of *Eremina*.

— What is torsion ? In what ways are the different gastropods you know effected by this process ?

٢ — رتيبة طرفية العينين

رئويات برية لها زوجان من اللوامس القابلة للانكماش ، والعينان محمولتان على طرفى أو قمتى الزوج الخلفى من تلك اللوامس .

وقد سبق لك أن درست بعناية مثالاً حسناً لطرفية العينين ، هو « إريمينا دزرتورم » . على أن هناك مع ذلك بعضاً من طرفية العينين ، الذى يعرف **بالبزاقات** ، لها أصداف ضامرة كالغطاء ولا تستطيع أن تغلف الحدبة الحشوية ، ولبعضها الآخر صدفة داخلية مفلطحة ، كما أنه ليس لبعضها صدفة على الإطلاق ، ولكن تعضيها على وجه العموم شبيه بتعضى « الإريمينا » من جميع النواحى الأخرى .

— ما هو الالتواء ؟ بأى الوسائل تتأثر بطنية القدم المختلفة التى تعرفها بهذه العملية ؟

III. Class PELECYPODA

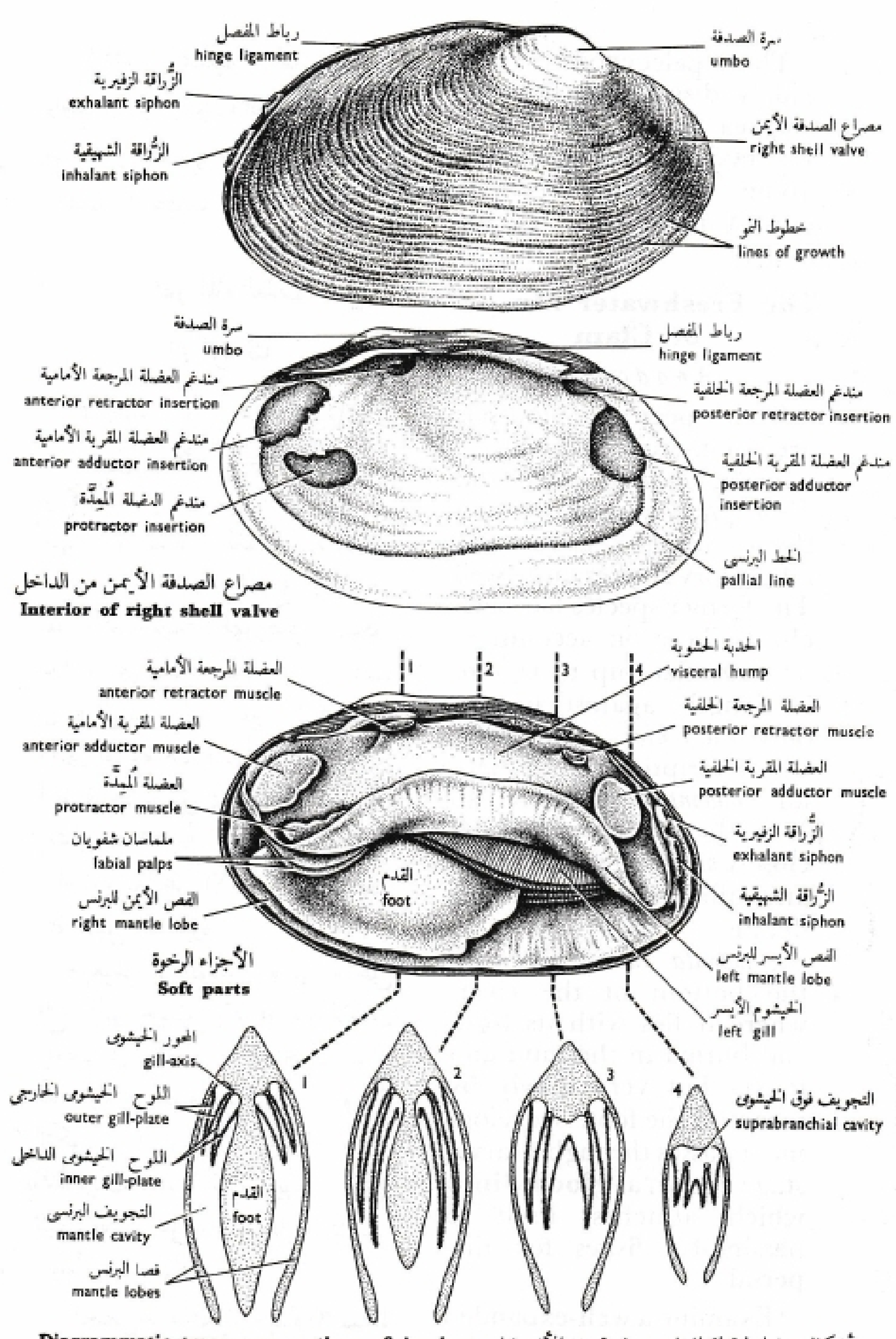
(LAMELLIBRANCHIATA)

This class comprises the mussels, oysters and the like. They are characterized by having the body bilaterally symmetrical, and completely enclosed in two symmetrical mantle lobes (right and left) which secrete a calcareous shell of two valves (hence called **bivalves**), the two valves are hinged dorsally and joined by a ligament, while they can be closed ventrally by the contraction of one or two pairs of adductor muscles; the head is much reduced, with labial palps around the mouth, but without eyes, tentacles, buccal mass nor radula; the foot is wedge - shaped; ctenidia (gills), usually two in number, are highly developed and lie in the mantle cavity; internal bilateral symmetry is well marked through the presence of paired auricles, kidneys, digestive glands and reproductive organs; sexes usually separate and there is a trochosphere larva, and a veliger larva in the marine forms.

٣ – طائفة إسفينية القدم

(صفيحية الخياشيم)

تشمل هذه الطائفة المحار والإسترديات وما أشبه ، وتميز بأن الجسم فيها متماثل تماثلاً جانبياً ، ويغلفه تماماً فصّا برنس متماثلان (أيمن وأيسر) ، يفرزان صدفة جيرية مكونة من مصراعين (ومن هنا تسمى **ذات المصراعين**) يتمفصلان فى الناحية الظهرية ويتصلان برباط ، بينما يمكنهما أن ينقفلا فى الناحية البطنية بانقباض زوج واحد أو اثنين من العضلات المقربة ؛ والرأس مختزل كثيراً ، وفيه ملاميس شفوية حول الفم ، ولكنه بدون عيون أو لوامس أو كتلة فمية أو مِفتات ؛ والقدم بطنية وتدية الشكل ؛ والخياشيم غالباً اثنان فى العدد وحسنة التكوين جداً ، وتقع فى تجويف البرنس ؛ والتماثل الجانبي الداخلى ملحوظ وذلك عن طريق وجود أذينين وكليتين وغدتين هضميتين وأعضاء تناسلية زوجية ؛ والجنسان فى الغالب منفصلان ، وثمة يرقانه تروكوسفير وكذلك يرقانة فليجر فى الأشكال البحرية .



Diagrammatic transverse sections of Anodonta أشكال تخطيطية لقطاعات عرضية من «الأنودونتا»

محار الماء العذب «أنودنتا روبنز»

ANODONTA RUBENS

The pelecypods are widely distributed both in the sea and fresh water. The majority are sedentary (some are anchored to substratum) and ciliary feeders.

The Freshwater Mussel or Clam

Anodonta

Two species of mussels are common Nile bivalves, namely, *Anodonta rubens* and *Unio praesidens*. Either of them would serve our laboratory studies quite well. The former species has been chosen here on account of its large size (up to 15 cm. in length against 6 cm. only for *Unio*). However, the description given here for *Anodonta* applies well to *Unio*, the two species being closely similar to each other, and differ only but in minor details.

Anodonta rubens lives on the bottom of the river, where it lies with its front end buried in the mud and moves but very slowly by means of the foot. Development passes through a larval stage known as **glochidium** which attaches itself to passing-by fishes for dispersal.

Examine a well-expanded preserved specimen of *Anodonta* and note :

وانتشار سفينية القدم انتشار واسع فى البحر والماء العذب ، وأغلبيتها جالسة (وبعضها مثبت فى المرتكز) وهدبية الاغتذاء .

محار الماء العذب

الأنودُنتا

ثمة نوعان من المحار يشيعان فى نهر النيل ، وهما «أنودُنتا روبنز» و « يونيو بريزدنس » ويصلح أى منهما لدراستنا المعملية صلاحية حسنة ، وقد اختير النوع الأول هنا نظراً لكبر حجمه (فهو يصل إلى نحو ١٥ سم فى الطول مقابل ٦ سم فقط فى « اليونيو ») . غير أن الوصف الذى نقدمه هنا « للأنودنتا » ينطبق انطباقاً حسناً على « اليونيو » فالنوعان يتشابهان تشابهاً وثيقاً ولا يختلف الواحد منهما عن الآخر إلا فى بعض التفاصيل الصغيرة .

ويعيش « أنودنتا روبنز » على قاع النهر حيث يرقد وطرفه الأمامى مدفون فى الطمى ، ويتحرك بفعل قدمه ولكن ببطء شديد جداً . ويمر التكوين فى طور يرقانى يعرف **بالنُصَيْلة** (**أو بالجلوكيديوم**) التى تثبت نفسها على أسماك عابرة لتنتشر بعيداً عن أمهاتها .

افحص عينة محفوظة جيدة الانبساط من « الأنودنتا » وتبين :

— The **shell,** is formed of 2 lateral equal **valves,** hinged together along the dorsal edge, but gape ventrally and the foot protrudes out between them.

— The **soft parts,** are all enveloped by the shell valves, but the **mantle** projects at one end (posterior) in the form of 2 short tubes, the **inhalant** and **exhalant siphons.**

a) **The Shell.**

* Remove one of the shell valves, by raising it gently upwards, separating carefully the anterior and posterior adductor muscles which insert on its inner surface, then pulling it strongly backwards until the hinge breaks.

Examine the empty shell valve and note :

— **Form and colour,** large, with a reddish brown rough outer surface and a whitish, smooth, lustrous inner surface.

— The **umbo** is a small swollen knob which is found antero-dorsally and represents the **apex** or oldest part from which growth of the valve has proceeded. Note the concentric **lines of growth** on the outer surface, extending around the umbo, parallel with the free edge of the valve.

— **الصدفة**، وتتكون من **مصراعين** جانبيين متساويين فى الحجم، يتصلان معاً على طول الحافة الظهرية، ولكنهما ينفرجان عند الناحية البطنية، وتبرز القدم إلى الخارج فيما بينهما.

— **الأجزاء الرخوة**، وكلها مغلفة بمصراعى الصدفة، غير أن **البرنس** يبرز عند أحد الطرفين (الخلفى منهما) على شكل أنبوبتين قصيرتين هما **الزراقة الشهيقية والزراقة الزفيرية**.

ا — **الصدفة**.

* انزع أحد مصراعى الصدفة، وذلك بأن ترفعه برقة إلى أعلى فاصلا بعناية العضلتين المقربتين الأمامية والخلفية اللتين تندغمان على سطحه الداخلى، ثم شده بقوة إلى الخلف حتى ينكسر المفصل.

افحص مصراع الصدفة الفارغة، وتبين :

— **الشكل واللون**، فهو كبير، وسطحه الخارجى خشن لونه بنى أحمرانى، وسطحه الداخلى مبيض وأملس متلألىء.

— **سرة الصدفة أو قمتها**، وهى عُجرة صغيرة منتفخة توجد فى الناحية الظهرية الأمامية، وتمثل **القمة** أو أقدم جزء بدأ منه نمو المصراع وتقدم. تبين **خطوط النمو** المتراكزة على السطح الخارجى، وتمتد حول سرة الصدفة موازية للحافة الحرة للمصراع.

— The **hinge ligament** is a tough, dark brown elastic cord found at the dorsal edge, by which the two valves are united and hinged with one another. (In some forms the hinge contains also teeth, but here there are none and hence the name *Anodonta*, meaning without teeth.)

— **Insertions of muscles** appear as roughened areas on the smooth inner surface. Note the insertions of : the **anterior** and **posterior adductors** (two large, one anterior and another posterior, and the muscles serve to close the shell), the **anterior** and **posterior retractors** (two small dorsal insertions, the muscles serve to withdraw the foot) and the **protractor** (a large antero-ventral insertion and the muscle serves to extend the foot). Note also the presence of a long streak extending between the insertions of the two adductors, parallel with the free edge of the valve. This marks the insertion of muscle fibres which arise on the mantle edge, connect it to the shell, and is thus known as the **mantle** or **pallial line.**

— **رباط المفصل** ، وهو عبارة عن حبل مرن لونه بنى داكن ، كما أنه جامد ويوجد عند الحافة الظهرية ، ويتحد المصراعان به ويتمفصلان كل مع الآخر (وفى بعض الأشكال يحتوى المفصل على أسنان أيضاً ، ولكن لا توجد هنا أسنان ، ومن هنا جاءت تسمية الجنس التى تعنى عديم الأسنان) .

— **مندغمات العضلات** ، وتظهر كساحات خشنة على السطح الداخلى . تبين مندغمات : **العضلتين المقربتين الأمامية والخلفية** (وهما اثنان كبيران ، أحدهما أمامى والآخر خلفى ، وتعمل العضلتان على غلق الصدفة) ، ثم **العضلتين المرجعتين الأمامية والخلفية** (وهما مندغمان ظهريان صغيران ، وتعمل العضلتان على سحب ، أى إرجاع ، القدم) ، ثم **العضلة الممدة أو المطيلة** (وهو مندغم بطنى أمامى كبير ، وتعمل العضلة على مد أو إخراج أو إطالة القدم) . تبين أيضاً وجود خط طويل يمتد بين مندغمى العضلتين المقربتين موازياً للحافة الحرة للمصراع . وهذا يحدد اندغام الألياف العضلية التى تنشأ من حافة البرنس ، والتى تصلها بالصدفة ، ولذلك فإنه يعرف باسم **خط البرنس** أو **الخط البرنسى** .

— *Make drawings of one of the shell valves as seen from both sides.*

b) **V.S. of Shell.**

Examine a V.S. of the shell through the L.P. and note :

— The **periostracum** is the outer very thin, horny layer, formed of horny conchiolin (organic substance allied to chitin).

— The **prismatic layer** is the middle layer, formed largely of prisms of carbonate of lime. (This and the preceding layer are secreted by the thickened glandular mantle edge).

— The **nacreous layer** or **mother of pearls** (secreted by the whole external surface of the mantle) is the inner layer formed largely of carbonate of lime secreted in horizontal strata, parallel with the shell surface.

— *Make a labelled drawing.*

c) **The Soft Parts.**

With one valve removed, examine the general disposition of the soft parts of the animal and note :

— The **body** is elongated and much compressed laterally. Its anterior end is that nearer to the umbo of the shell.

. . . ارسم شكلين لأحد مصراعى الصدفة كما تراه من الجانبين الخارجى والداخلى .

ب – ق . رأسى من الصدفة .

افحص قطاعاً رأسياً من الصدفة بالشيئية الصغرى ، وتبين :

– **قشرة الصدفة** ، وهى الطبقة القرنية الخارجية الرقيقة جداً ، والتى تتكون من الصدفين (أو الكنكيولين ، وهو مادة عضوية قريبة من الشيتين) .

– **الطبقة المنشورية** ، وهى الطبقة الوسطى ، وتتكون إلى حد كبير من منشورات من كربونات الجير (وتفرز هذه الطبقة والطبقة السابقة حافة البرنس الغدية المتغلظة) .

– **طبقة النقير أو أم اللآلىء** ، (ويفرزها سطح البرنس الخارجى كله) ، وهى الطبقة الداخلية ، التى تتكون إلى حد كبير من كربونات الجير التى تفرز على صورة طبقات أفقية موازية لسطح الصدفة .

. . . ارسم شكلاً مفسر الأجزاء بأسمائها .

حـ – الأجزاء الرخوة .

افحص الوضع العام للأجزاء الرخوة ، وقد أزيل من الحيوان أحد مصراعيه ، ثم تبين :

– **الجسم** ، وهو ممدود ومضغوط الجانبين كثيراً ، وأن طرفه الأمامى هو ذاك الواقع قريباً من سرة الصدفة .

— The **mantle** forms a thin covering for almost the whole body and consists of 2 symmetrical **mantle lobes,** one on each side, corresponding with the valves of the shell. Posteriorly, the 2 mantle lobes unite together at two points, leaving 2 distinct openings between these points. The mantle edges project slightly around these openings to form 2 very short tubes or siphons : a dorsal **exhalant siphon** (small and smooth-walled) and a ventral **inhalant siphon** (wider and has papillated edges which test the water coming in). The respiratory and food-carrying water current passes in and out of these siphons.

— The **muscles.** Identify the following muscles showing on the mantle surface, the insertions of which you have already seen on the inner side of the shell. The largest are the **anterior** and **posterior adductors** which actuate the shell valves. They are 2 thick cylindrical muscles extending transversely, through the body, between the 2 shell valves. The **anterior** and **posterior retractors** are much smaller and appear dorsal to the former muscles, passing

— **البرنس** ، ويكوّن غطاء رقيقاً على الجسم كله تقريباً ، ويتركب من **فصى برنس** متماثلين ، واحد على كل جانب ، ويقابلان مصراعى الصدفة . ويتحد فصا البرنس من الخلف معاً فى نقطتين ، تاركين فتحتين واضحتين بين هاتين النقطتين. وتبرز حواف البرنس بروزاً طفيفاً حول هاتين الفتحتين لتكون أنبوبتين أو زراقتين قصيرتين جداً : **الزراقة الزفيرية** ، وهى ظهرية (وصغيرة كما أنها ملساء الجدران) ، **والزراقة الشهيقية** ، وهى بطنية (وأوسع ولها حواف محلمة تختبر الماء الداخل) . ويدخل تيار الماء التنفسى والحامل للغذاء ويخرج من هاتين الزراقتين .

— **العضلات** . تعرّف على العضلات التالية والتى تظهر على سطح البرنس ، وقد سبق لك أن رأيت مندغماتها على السطح الداخلى للصدفة . وأكبر هذه العضلات هى **المقربتان الأمامية والخلفية** ، اللتان تحركان مصراعى الصدفة ، وهما عضلتان أسطوانيتان غليظتان تمتدان مستعرضتين فى خلال الجسم بين مصراعى الصدفة . **والمرجعتان الأمامية والخلفية** ، أصغر كثيراً وتظهران على الناحية الظهرية للعضلتين السابقتين ،

from the foot to the shell. The **protractor muscle** is large and seen on the mantle below and a little behind the anterior adductor. It spreads fan-wise over the visceral hump (serves to compress it, thus forcing the foot outside the shell).

* Reflect the free ventral edge of the mantle lobe upwards in order to expose the mantle cavity, and note :

— The **mantle cavity** is the large space enclosed between the 2 mantle lobes.

— The **visceral hump** is the compressed mid-dorsal portion of the body.

— The **foot** is a large axe-shaped mass protruding forwards and ventrally (it drags the animal along very slowly by its successive contractions and expansions in the bottom mud).

— The **head** is not distinct and there are no tentacles or eyes.

— The **labial palps** are 2 large pairs of flattened lobes (one external and the other internal) found just below the protractor muscles. The 2 external palps of both sides are anteriorly continuous with each other, in front of the mouth, forming an **upper lip,** and the 2 internal palps are similarly

وتمتدان من القدم إلى الصدفة . **والعضلة الممدة أو المطيلة** ، عضلة كبيرة تراها على* البرنس أسفل العضلة المقربة الأمامية و إلى الخلف منها قليلاً . وهى تنتشر على شكل مروحة فوق الحدبة الحشوية (وتعمل على ضغطها ، ومن ثم تدفع القدم إلى خارج الصدفة) .

* اقلب الحافة البطنية الحرة لفص البرنس إلى أعلى لكي تكشف عن تجويف البرنس ، ثم تبين :

— **تجويف البرنس** ، وهو الحيز الكبير المحصور بين فصى البرنس .

— **الحدبة الحشوية** ، وهى الجزء الظهرى الوسطى المضغوط من الجسم.

— **القدم** ، وهى الكتلة الكبيرة التى تحاكى الفأس فى الشكل ، وتبرز إلى الأمام وإلى الناحية البطنية (وهى تجر الحيوان إلى الأمام ببطء شديد فى طمى القاع وذلك بانقباضاتها واستطالاتها المتتابعة) .

— **الرأس** ، وهو غير واضح ، كما أنه ليست هناك لوامس أو عيون .

— **الملامس الشفوية** ، وهى زوجان من الفصوص المفلطحة (زوج خارجى وآخر داخلى) موجودان أسفل العضلتين الممدتين مباشرة . والملماسان الخارجيان لكلا الجانبين على امتداد واحد فى الأمام ، أمام الفم ، مكونين **شفة عليا** ، كما يمتد بالمثل الملماسان الداخليان معاً

continuous with each other, behind the mouth, forming a **lower lip.** Thus, the **mouth** is a transverse slit lying amidst a trough formed by these palps. The palps carry cilia which normally drive food particles towards the mouth.

— The **gills** or **ctenidia** are 2 in number, very large and hang in the mantle cavity, one on each side. Note that each gill is formed of 2 **double plate-like folds** (an outer and an inner) hanging down beside each other from a long **gill-axis,** which is fused to the dorsal wall of the mantle cavity. The external surfaces of the gill-plates show numerous parallel ridges which represent the **gill-filaments.**

The gills have a complex structure and mode of attachment to the body (correlated with their complicated respiratory and food collecting functions) which are better understood by making sections of the body and gills.

— *Make labelled drawings of the soft parts.*

d) **Transverse Hand - Sections of the Body.**

Examine a transverse hand-section of *Anodonta* taken out of its shell (or

خلف الفم مكونين **شفة سفلى** . وهكذا فإن **الفم** عبارة عن شق مستعرض يقع وسط حوض يتكون من هذه الملاميس . وتحمل الملاميس أهداباً تسحب دقيقات الغذاء تجاه الفم .

ـ **الخيشومين** ، وهما كبيران جداً ويتدليان فى تجويف البرنس ، واحد على كل جانب . تبين أن كل خيشوم يتكون من ثنيتين صفيحيتى الشكل مضاعفتين (إحداهما خارجية والأخرى داخلية) وتتدليان جنباً إلى جنب من **محور خيشومى** طويل ، يندغم فى الجدار الظهرى لتجويف البرنس . وتظهر على السطوح الخارجية للصفيحتين الخيشوميتين حيود متوازية متعددة تمثل **الخيوط الخيشومية** .

وللخيشومين بنيان مركب وكذلك طريقة اتصال بالجسم معقدة (تتفق مع وظائف التنفس وجمع الغذاء التى يقومان بها) ، وسوف نفهم هذا البنيان وطريقة الاتصال فهماً أفضل بعمل قطاعات من الجسم والخياشيم .

. . . ارسم أشكالاً مفسرة الأجزاء بأسمائها للأجزاء الرخوة .

د ـ قطاعات عرضية يدوية من الجسم .

افحص قطاعاً عرضياً يدوياً من «الأنودنتا» بعد أن تخرجه من صدفته

better a prepared T.S. of *Unio*) and note :

— The **mantle lobes** are free ventrally, and fused dorsally to each other.

— The **foot** protrudes in the middle. In the haemocoelic cavity inside it, parts of the internal viscera, especially the intestine, are seen.

— The **mantle cavity** is a spacious cavity found on either side of the foot, bounded laterally by the mantle lobes.

— The **ctenidia** lie in the mantle cavity, one on either side. Note that each ctenidium has a dorsal hollow **gill-axis,** on both sides of which hang 2 plates, **the outer and inner gill-plates.** Each plate is formed of a large number of long **gill-filaments** connected with each other and bent back like the figure V. Thus,each gill-plate actually comprises 2 **gill-lamellae,** one descending from the gill-axis and the other ascending or reflected upwards.

— The **heart** lies mid-dorsally in the visceral hump, within the **pericardial cavity** (coelomic cavity).

• If the section passes through

← 285

(أو الأفضل لك أن تفحص ق . ع . محضراً من «اليونيو») ، ثم تبين :

— **فصى البرنس** ، وهما طليقان فى الناحية البطنية ، ومندغمان معاً فى فى الناحية الظهرية .

— **القدم** ، وهى تبرز فى الوسط ، وترى فى التجويف الهيموسيلى الموجود فى داخلها أجزاء من الأحشاء الداخلية ، وبخاصة الأمعاء .

— **تجويف البرنس** ، وهو تجويف متسع ، موجود على جانبى القدم ، ومحاط من الخارج بفصىّ البرنس .

— **الخيشومين** ، ويقعان فى تجويف البرنس ، واحد على كل جانب . تبين أن لكل خيشوم **محوراً** أجوف ظهرياً ، يتدلى من جانبيه لوحان ، هما **اللوحان الخيشوميان الخارجى والداخلى** . ويتكون كل لوح من عدد كبير من **الخيوط الخيشومية** الطويلة ، المتصل بعضها ببعض ، وتنثنى على شكل ٧ . وهكذا فإن كل لوح خيشومى يشمل فى الواقع **صفيحتين خيشوميتين** ، إحداهما نازلة من المحور الخيشومى والأخرى صاعدة أو منعكسة إلى أعلى ثانية .

— **القلب** ، ويقع فى الحدبة الحشوية فى الناحية الظهرية الوسطية ، فى داخل **تجويف التامور** (تجويف سيلومى) . وإذا ما كان القطاع ماراً

the ventricle, the **rectum** would be seen piercing the ventricle.

— The **kidneys,** 2 in number, lie one on each side below the pericardium. A thin walled **bladder** or **ureter** runs close to each kidney.

— *Make a drawing.*

e) **Attachment of Gills.**

* Take the whole soft parts of *Anodonta* out of the shell.

*With the help of a sharp razor make 4 transverse hand-sections through the body, in the region of the gills, as mentioned below. Lay the cut sections down in the dissecting dish, cover them with water and examine them so as to study the precise way by which the gills are attached to the body along their entire length.

— In the **1st section** (passing through the main bulk of the foot and the anteriormost parts of the gills) note, on each side, that the gill is W-shaped, composed of 2 V-shaped halves or gill-plates, an outer and an inner. The **gill-axis** (found on the median apex of the W) is fused to the dorsal wall of the mantle cavity, the reflected outer lamella of the outer gill-plate is attached to the mantle, while the reflected inner lamella

بالبطين ، فإنك قد ترى **المستقيم** مخترقاً البطين .

— **الكليتين** ، وهما اثنتان ، تقع كل منهما على أحد الجانبين أسفل التامور . وتمتد **مثانة أو حالب** قريبة أو قريباً جداً من كل كلية .

. . . ارسم شكلاً .

هـ — اتصال الخياشيم .

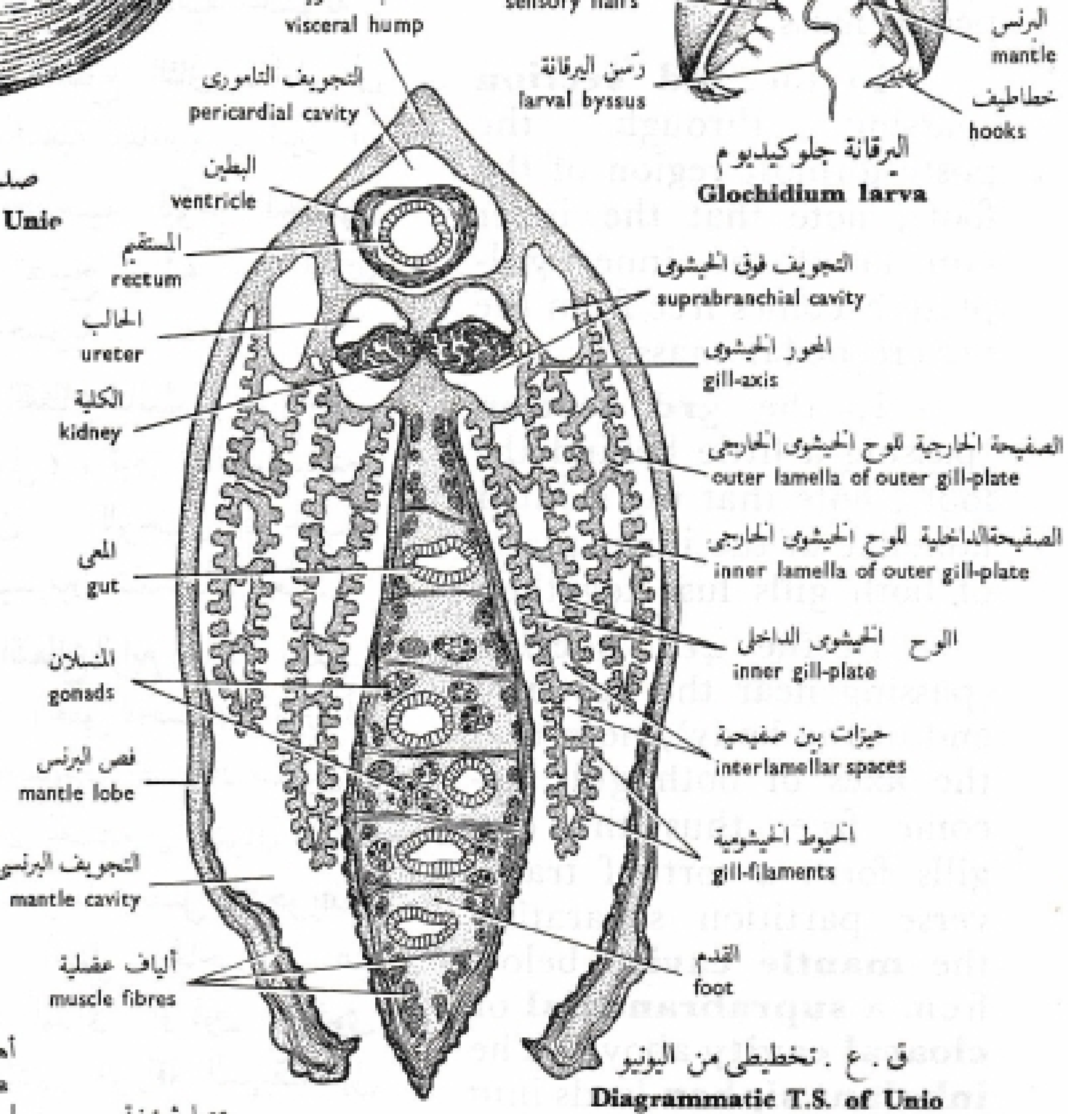
* أخرج جميع الأجزاء الرخوة «للأنودنتا» من الصدفة .

* اعمل ٤ قطاعات يدوية عرضية من الجسم بالاستعانة بموسى حاد ، وذلك فى مناطق الخياشيم كما هو مذكور فيما بعد . ضع القطاعات المقطوعة فى طبق التشريح وغطها بالماء وافحصها لتدرس الطريقة الدقيقة التى تتصل بها الخياشيم بالجسم على طول امتدادها كله .

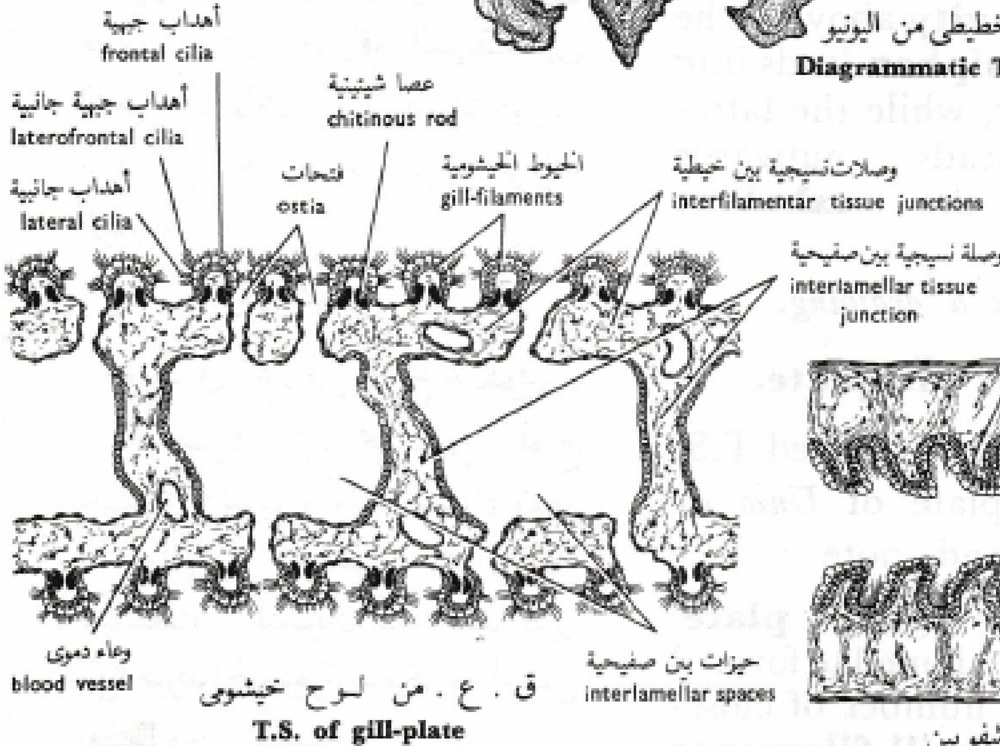
— فى **القطاع الأول** (المار فى الكتلة الرئيسية للقدم والأجزاء الأمامية للخيشومين) تبين ، على كل جانب ، أن الخيشوم على شكل W ، ويتركب من نصفين أو لوحين **خيشوميين** كل منهما على شكل V ، إحداهما خارجى والاخر داخلى . **والمحور الخيشومى** (الموجود على القمة الوسطية للشكل W) مندغم فى الجدار الظهرى لتجويف البرنس ، وتتصل الصفيحة الخارجية المنعكسة للوح الخيشومى الخارجى بالبرنس ، بينما تتصل الصفيحة

صدفة اليونيو
Shell of Unio

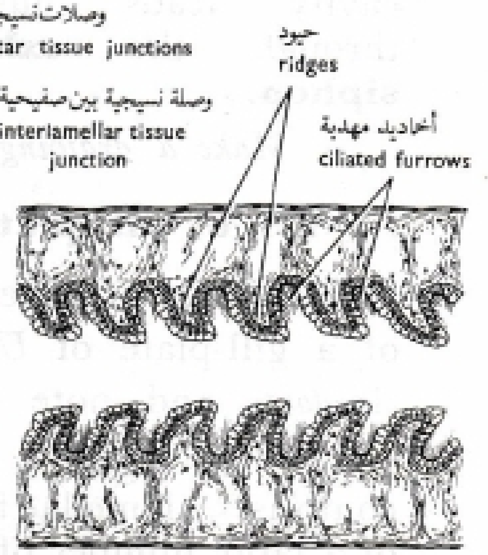
اليرقانة جلوكيديوم
Glochidium larva



ق . ع . تخطيطي من اليونيو
Diagrammatic T.S. of Unio



ق . ع . من لوح خيشومى
T.S. of gill-plate



ق . ع . من ملماسين شفويين
T.S. of labial palps

محار الماء العذب «يونيو بريزدنس»
UNIO PRAESIDENS

of the inner gill-plate is attached to the viscero-pedal mass.

— In the 2**nd section** (passing through the posteriormost region of the foot), note that the inner lamella of the inner gill-plate becomes free from the viscero-pedal mass.

— In the 3**rd section** (passing a little behind the foot), note that the 2 inner lamellae of the inner plates of both gills fuse together.

— In the 4**th section** (passing near the posterior end of the body), note that the axes of both gills become free, thus the two gills form a sort of transverse partition separating the **mantle cavity** below from a **suprabranchial** or **cloacal cavity** above. The **inhalant siphon** leads into the former, while the latter cavity leads outwards through the **exhalant siphon.**

— *Make a drawing.*

f) **T.S. of Gill-plate.**

Examine a prepared T.S. of a gill-plate of *Unio* or *Anodonta* and note :

— The **gill - plate** comprises 2 lamellae formed of a large number of close-set reflected **gill-filaments.**

الداخلية المنعكسة **للوح الخيشومى الداخلى** بالكتلة القدمية الحشوية .

– فى **القطاع الثانى** (المار فى المنطقة الخلفية للقدم) ، تبين أن الصفيحةالداخلية **للوّح الخيشومى الداخلى** تصبح سائبة من الكتلة القدمية الحشوية .

– فى **القطاع الثالث** (المار خلف القدم بقليل) ، تبين أن الصُّفيحتين الداخليتين للوحين الداخليين لكلا الخيشومين تندغمان معاً .

– فى **القطاع الرابع** (المار بالقرب من الطرف الخلفى للجسم) ، تبين أن محورى الخيشومين يصبحان سائبين ، وهكذا فإن الخيشومين يكونان مايشبه حاجزاً مستعرضاً يفصل **التجويف البرنسى** أسفل الحاجز ، عن **التجويف المذرق** أو **فوق الخيشومى** فوقه . وتؤدى الزراقة الشهيقية إلى التجويف الأول ، بينما يؤدى التجويف الثانى إلى الخارج عن طريق **الزراقة الزفيرية** .

. . . ارسم شكلاً .

و – ق . ع . من لوح خيشومى .

افحص ق . ع . محضر من لوح خيشومى «لليونيو» أو «للأنودنتا» وتبين :

اللوح الخيشومى ، ويشمل صفيحتين تتكونان من عدد كبير من **الخيوط الخيشومية** المنعكسة والمتراص بعضها بجوار بعض .

— The **interlamellar tissue junctions** are bridge-like vascular junctions which connect the 2 lamellae together and divide the space between them into distinct compartments known as the **interlamellar spaces** or **water tubes.**

— The **interfilamentar tissue junctions** are horizontal bars of tissue connecting the gill-filaments to one another. Several minute apertures or **ostia** are left between some filaments.

— The **gill-filaments** are supported each with a chitinous rod and covered by a ciliated epithellium. (The cilia produce a respiratory current of water which enters the mantle cavity through the inhalant siphon passes through the ostia to the interlamellar spaces, thence to the suprabranchial cavity and finally to the outside by way of the exhalant siphon. The cilia moreover furnish an efficient food - collecting apparatus, straining food particles off this current and passing them forwards in mucous strings towards the labial palps).

— *Draw.*

g) **T.S. of Labial Palps.**

Examine a T.S. of the labial

— **الوصلات النسيجية بين الصفيحية** ، وهى وصلات وعائية شكلها كالقناطر ، وتوصل الصفيحتين معاً وتقسم الحيز الواقع بينهما إلى حجرات واضحة تعرف باسم **الحيزات بين الصفيحية** أو **الأنابيب المائية.**

— **الوصلات النسيجية بين الخيطية** ، وهى عوارض من النسيج توصل الخيوط الخيشومية بعضها ببعض ، وتترك عدة ثقوب دقيقة أو **فتحات** بين بعض الخيوط .

— **الخيوط الخيشومية** ، وكل منها مدعم بعصا شيتينية ومغطى بطلائية مهدبة . (وتحدث الأهداب تياراً تنفسياً من الماء يدخل فى تجويف البرنس عن طريق الزراقة الشهيقية ، ثم يمر عن طريق الفتحات إلى الحيزات بين الصفيحية ، ومنها إلى التجويف فوق الخيشومى ، وفى النهاية يترك التيار جسم الحيوان إلى الخارج عن طريق الزراقة الزفيرية . والأهداب فوق ذلك تزود الحيوان بجهاز فعال لجمع الغذاء ، وذلك بتصفية دقيقات الغذاء من هذا التيار ودفعها إلى الأمام فى حبال مخاطية تجاه الملاميس الشفوية) .

. . . . ارسم .

د — ق . ع . من الملاميس الشفوية.

افحص ق . ع . من ملماسين

palps of *Unio* or *Anodonta*. Note that, on the opposite surfaces of each 2 palps, there are numerous **ridges** and **ciliated furrows** (the cilia of which drive the food particles, coming within their reach from the gills, towards the mouth opening).

— *Draw.*

شفويين « لليونيو » أو « للأنودنتا » ، ثم تبين أن هناك **حيوداً** متعددة **وأخاديد مهدبة** على السطوح المتقابلة لكل ملماسين (وتدفع أهداب الأخاديد دقيقات الغذاء ، الواصلة إلى متناولها من الخياشيم ، تجاه فتحة الفم) .

. . . ارسم .

h) **Glochidium Larva.**

In a T.S. of *Unio* or *Anodonta*, search for the glochidia larvae in the interlamellar spaces, for the larvae are incubated there. Examine the glochidia you may find in the section or any preparation of a glochidium larva through the microscope and note its general shape, with 2 **shell valves** bearing numerous **hooks** at their free edges (absent in the adult); a **byssal gland** which lies in place of the foot and secretes a sticky thread, **the larval byssus** (not homologous with the byssus threads of other adult lamellibranchs).

— *Draw.*

ح — اليرقانة جلوكيديوم (النصيلة).

ابحث فى ق . ع . من « اليونيو » أو « الأنودنتا » عن يرقانات الجلوكيديوم فى الحيزات بين الصفيحية ، ذلك أن اليرقانات تحضن هناك. افحص بالمجهر يرقانات الجلوكيديوم التى قد تجدها فى القطاع أو أى تحضير ليرقانة الجلوكيديوم وتبين شكلها العام ، وأن لها **مصراعى صدفة** يحملان عديداً من **الخطاطيف** عند حافتيهما الحرتين (وهى غائبة فى الحيوان البالغ) ؛ **وغدة رسنية** تشغل مكان القدم وتفرز خيطاً لزجاً ، هو **رسن اليرقانة** ، (غير متشابهة بنائياً بالخيوط الرسنية (خيوط الرسن) الموجودة فى بعض صفيحية الخياشيم البالغة الأخرى) .

. . . ارسم .

A. Order FILIBRANCHIATA

These are lamellibranchs with greatly enlarged ctenidia, the filaments of which are reflected and loosely united with one another by ciliary junctions;

(ا) رتبة خيطيات الخياشيم

هذه هى صفيحية خياشيم ذات خياشيم كبيرة كبراً فائقاً ، وتنعكس خيوطها ويتحد بعضها مع بعض اتحاداً

foot small; byssal glands well developed.

Many examples are known from our sea waters such as various species of *Mytilus* and *Lithophaga*.

The sea-mussel, *Mytilus*, is commonly found in the Red Sea attached to rocks between tidemarks. The **foot** is provided with a **byssus gland** which opens through a minute posterior orifice. The secretion of this gland hardens gradually on contact with sea water forming a bunch of horny threads, the **byssus,** which protrudes out from between the shell valves and serves to anchor the mussel to rocks. The animal, however, can move slowly by secreting new byssal threads and breaking the old ones.

Lithophaga is another example with an elongate, almost cylindrical body adapted for burrowing in corals. Various species inhabit the Red Sea, drilling dumb-bells-shaped holes in the coral skeletons by scratching them with the shell valves, the process being probably aided by an acid secretion of some special pallial glands. They attach to the walls of the burrows by 2 bundles of flattened byssal

غير محكم بوصلات هدبية ؛ والقدم صغيرة ؛ والغدد الرسنية حسنة التكوين .

وتعرف أمثلة كثيرة لهذه الرتبة من مياهنا البحرية ، مثل الأنواع الشتى للجنسين « ميتيلس » و « ليثوفاجا » .

ومحار البحر « ميتيلس » يشيع بين حدى المد (أى فى سيف البحر) حيث يعيش ملتصقاً بالصخور . **والقدم** مزودة **بغدة رسنية** ، التى تفتح بثقب خلفى دقيق . ويتجمد إفراز هذه الغدة تدريجاً مع ملامسته ماء البحر مكوناً حزمة من الخيوط القرنية ، هى **الرسن** ، الذى يبرز من بين مصراعى الصدفة ويعمل على تثبيت المحار بالصخور . غير أن الحيوان مستطيع أن يتحرك ببطء وذلك بقطع الخيوط الرسنية القديمة وإفراز خيوط جديدة عوضاً عنها .

و « ليثوفاجا » مثال آخر ، ممدود الجسم يكاد يكون أسطوانياً ، كما أنه مكيف للنقب فى المراجين . وتقطن أنواع شتى منه بالبحر الأحمر ، حيث يحفر ثقوباً على شكل الدمبلز فى هياكل المرجان وذلك بحكها بمصراعى الصدفة ، ومن المحتمل أن يعين هذه العملية إفراز حمضى من بعض الغدد القدمية الخاصة ؛ وهى تتثبت بجدران الجحور بحزمتين من

threads ending in adhesive discs. The shell valves are brown in colour and have smooth outer surfaces, often encrusted with coarse calcareous deposits.

Having studied *Anodonta* in detail, you can examine the organization of the shell and soft parts in *Mytilus* and *Lithophaga*. Note that the anterior adductor muscle is reduced or absent and the retractors of the foot are little developed; **anterior** and **posterior byssal retractors** are developed instead. The gills have the same external form and are reflected, W-shaped as in *Anodonta*. Microscopic examination, however, shows that the gill-filaments are joined with one another in a different way, viz. through ciliary junctions.

Piece of Gill-plate

* Cut a small piece of a **gill-plate** of *Lithophaga* and examine it under the L.P. of the microscope :

Note that cilia arise at intervals on small discs on both sides of each gill-filament. The cilia on adjacent filaments interlock forming **interfilamentar ciliary junctions,** connecting the filaments in the gill-lamella.

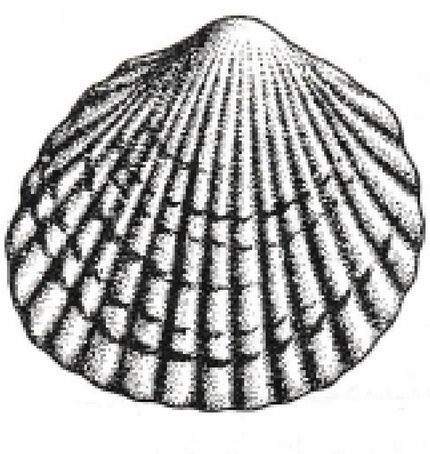
الخيوط الرسنية المفلطحة والتى تنتهى بأقراص لاصقة . ومصراعا الصدفة بنيا اللون ، وسطحاهما الخارجيان أملسان ، وكثيراً ماتصفحهما رواسب جيرية خشنة .

أما وقد درست « الأنودنتا » بالتفصيل فإنك مستطيع أن تفحص صدفة « ميتيلس » و « ليثوفاجا » وتعضى أجزائهما الرخوة . تبين أن العضلة المقربة الأمامية مختزلة أو غائبة ، وأن عضلتى القدم المرجعتين ضعيفتا التكوين ، وتتكون بدلاً منهما **المرجعتان الرسنيتان الأمامية والخلفية.** وللخياشيم نفس الشكل الخارجى ، وهى منعكسة وعلى شكل W كما فى « الأنودنتا » . غير أن الفحص المجهرى يبين أن الخيوط الخيشومية متصل بعضها ببعض بطريقة مختلفة ، أى عن طريق وصلات هدبية .

جزء من لوح خيشومى .

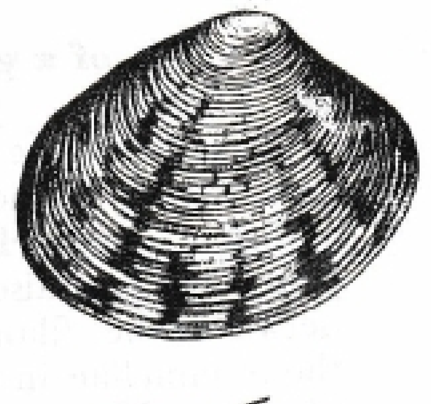
* اقطع قطعة صغيرة من **لوح خيشومى** من « ليثوفاجا » وافحصها تحت الشيئية الصغرى

تبين أن الأهداب تنشأ على مسافات فوق أقراص صغيرة على جانبى كل خيط خيشومى . وتتشعب الأهداب الموجودة على الخيوط المتجاورة مكونة **وصلات هدبية بين خيطية** ، فتوصل خيوط الصفيحة الخيشومية بعضها ببعض .



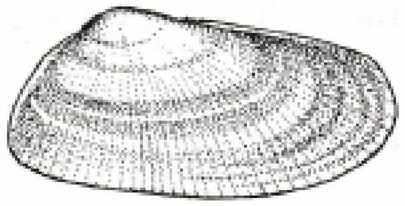
« كارديوم إديول »

CARDIUM EDULE



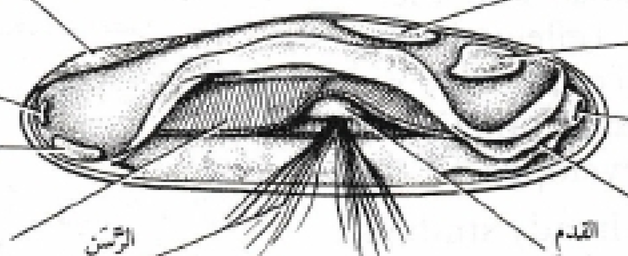
« سرس كوريوجاتا »

CIRCE CORRUGATA



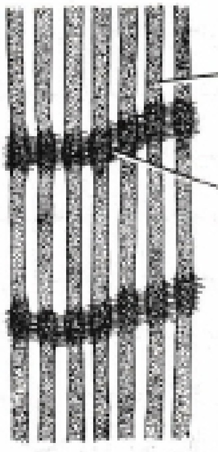
« دوناكس ترنكيولس »

DONAX TRUNCULUS



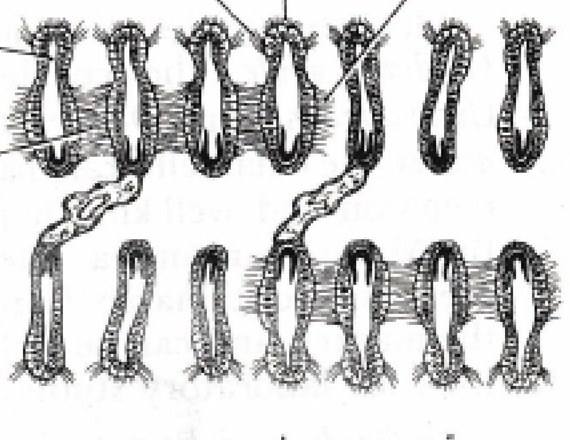
الأجزاء الرخوة

Soft parts



جزء من لوح خيشومي

Piece of gill-plate



ق. ع. من لوح خيشومي

T.S. of gill-plate

الليثوفاجا

LITHOPHAGA

In a **T.S. of a gill-plate of** *Lithophaga*, you can easily notice these interfilamentar ciliary junctions. In addition, **interlamellar junctions** are also noticed between the filaments of the 2 lamellae in the gill-plate.

— *Make labelled drawings.*

B. Order EULAMELLIBRANCHIATA

These are, as the name implies, true lamellibranchs in which the ctenidia are highly developed (serve both respiratory and food-collecting functions) and their filaments are reflected and intimately connected by vascular or tissue junctions; foot is well developed.

You have already studied *Anodonta rubens* and *Unio praesidens* as examples of this group (pp. 278 — 290).

Other examples such as *Cardium edule*, the cockle, *Circe corrugata*, and *Donax trunculus* are eulamellibranchs, common and well known in the Mediterranean Sea. They are easily obtainable from the market, and can be well used for laboratory studies.

In *Cardium edule*, note that the 2 shell-valves are connected together and hinged

وتستطيع أن تتبين بسهولة هذه الوصلات الهدبية بين الخيطية فى **ق . ع . من لوح خيشوى مأخودة من « ليثوفاجا »** ، وبالإضافة إلى تلك الخيوط فإنك تستطيع أن تشاهد أيضاً **وصلات هدبية بين صفيحية** بين صفيحتى اللوح الخيشومى

. . . ارسم أشكالاً مفسرة الأجزاء بأسمائها .

(ب) رتبة صُفيحية الخياشيم الأصلية

هذه هى صفيحية خياشيم أصيلة ، أى حقة ، كما يدل الاسم ، تكون فيها الخياشيم عالية التكوين (ووظائفها تنفسية وجامعة للغذاء) ، وتنعكس خيوطها ، كما تتصل اتصالاً وثيقاً بوصلات نسيجية أو وعائية ؛ والقدم حسنة التكوين .

وقد سبق لك أن درست « أنودنتا روبنز » و « يونيو بريزدنز » كمثالين لهذه المجموعة (صفحات ٢٧٨ — ٢٩٠) .

وثمة أمثلة أخرى ، مثل « كارديوم إديول » « وسرس كوريوجاتا » (الجندوفلى) و « دوناكس ترنكيولس » (أم الخلول) من صُفيحية الخياشيم الأصيلة ، وتشيع فى البحر الأبيض المتوسط ومشهورة بين السكان ، ويسهل الحصول عليهما من السوق ويمكن استخدامهما استخداماً حسناً فى الدراسات المعملية .

تبين فى « كارديوم إديول » أن مصراعى الصدفة متصلان معاً

dorsally through an elastic ligament as well as a number of **interlocking teeth** which arise on the hinge line of both valves. Each valve is marked externally with raised ribs radiating out from the umbo, and the inner concavity of the valve is continued dorsally beyond the hinge line into the umbo.

Donax trunculus has a smaller whitish shell which has nearly the same outline as that of *Anodonta*. However, note that its umbo points backwards instead of forwards. Also note, on the free ventral edge of each valve, the presence of a row of close-set minute **teeth**. These are formed by the fringed edge of the mantle. The **labial palps** are exceptionally large in this lamellibranch.

ومتمفصلان من الناحية الظهرية برباط مرن وبعدد من **الأسنان المشعوبة** ، التي تنشأ على خط المفصل لكلا المصراعين . وكل من المصراعين مميز من الخارج بضلوع بارزة تتشعع من السرة ، وأن التقعر الداخلي للمصراع ممتد في الناحية الظهرية فوق خط المفصل إلى السرة .

أما في « دوناكس ترنكيولس » ، فإنك تجد الصدفة أصغر ، ولونها مُبْيَضّ وشكلها العام كشكل صدفة « الأنودنتا » ، غير أنه ينبغي لك أن تتبين أن سرتها تتجه إلى الخلف بدلاً من الأمام . تبين أيضاً وجود صف من **الأسنان** الدقيقة المتراص بعضها قريباً من بعض على الحافة البطنية الحرة لكل من المصراعين . وتتكون هذه الأسنان الحافة المُسَجَّفَة للبرنس . **والملاميس الشفوية** في هذا الحيوان كبيرة كبراً شاذاً .

IV. Class CEPHALOPODA

These are well developed molluscs, mostly fast moving, carnivorous and some of them are monsters. They are bilaterally symmetrical, with a well developed head bearing 2 large eyes and a radula, and surrounded by the front part of the foot which is drawn out into a number of arms and tentacles bearing powerful suckers; posterior part of foot forms a muscular funnel; visceral hump is either straight or coiled; shell is either well developed, reduced or absent; one or 2 pairs of gills; nerve ganglia are highly concentrated to form a brain; separate sexes and direct development.

The class includes 2 orders :

A. Order DIBRANCHIATA

A large group of the more successful cephalopods, with one pair of ctenidia; 8-10 tentacles; highly developed eyes; shell internal or absent

1. Suborder **Decapoda**

Includes the cuttlefish and squids, with 10 tentacles and an internal shell.

٤ — طائفة رأسية القدم

هذه رخويات حسنة التكوين ، ومعظمها يتحرك بسرعة ، كما أنها لاحمة ، وبعضها غريب الخلقة جبار . وهى متماثلة الجانبين ، ذات رأس حسن التكوين يحمل عينين كبيرتين ومفتاتاً ، ويحيط به الجزء الأمامى للقدم ، الذى يستطيل مكوناً عدداً من الأذرع واللوامس ، التى تحمل ممصات قوية ؛ ويكون الجزء الخلفى للقدم قمعاً عضلياً ؛ والحدبة الحشوية إما أن تكون مستقيمة أو ملفوفة ؛ والصدفة إما أن تكون حسنة التكوين أو ضامرة أو غائبة ؛ ويوجد زوج واحد أو اثنان من الخياشيم ؛ وتتركز العقد العصبية تركيزاً عالياً مكونة بذلك مخاً ؛ والجنسان منفصلان وعملية التكوين مباشرة .

وتشمل الطائفة رتبتين :

(ا) رتبة ثنائيات الخياشيم

مجموعة كبيرة من أنجح رأسية القدم ، ذات زوج واحد من الخياشيم ؛ و ٨ — ١٠ من اللوامس ؛ وعينين حسنتى التكوين جداً ؛ والصدفة إما أن تكون داخلية أو غائبة .

١ — رتيبة عشرية الأرجل

وتشمل الحبارات والسبادج ، ولها ١٠ لوامس ، كما أن لها صدفة داخلية .

The Cuttlefish
Sepia

The cuttlefish, *Sepia savignyi*, is a common animal in our seas and its shell (the cuttle-bone) is a common object to be found along the sea shores. It is either seen singly or in small groups, swimming close to the surface and has a great power of changing its colour with great rapidity. It swims forwards but can retreat with its rear, and when attacked it jerks quickly backwards and emits a cloud of ink behind enabling it to escape from view. Some coastal peoples are fond of its flesh.

a) **External Features.**

Examine the specimen provided and note*:

— The **body** is mainly divided into a distinct **head**

* The orientation of the animal, based on morphological basis, is such as the mouth is ventral, the apex of the trunk is dorsal and the mantle cavity and siphon are posterior. In the present description, however, it is based for the sake of simplicity on the position the animal assumes while swimming, thus the mouth is considered anterior, the apex of the trunk posterior and the mantle cavity and siphon ventral.

الحبار
السيبيا

الحبار « سيبيا سافينى » ، حيوان شائع فى بحارنا ، وصدفته (لسان البحر) من الأجسام الشائعة التى توجد على طول شواطئنا . وهو إما أن يشاهد منفرداً أو فى مجموعات صغيرة ، وهو يعوم بالقرب من سطح الماء وله مقدرة فائقة على تغيير لونه وبسرعة كبيرة . وهو يعوم إلى الأمام ولكنه يستطيع أن يتقهقر إلى الخلف بمؤخرة جسمه ، وعندما يهاجَم فإنه يرتد بسرعة إلى الخلف ويُخرج سحابة من الحبر تعينه على أن يختفى عن الأنظار . وبعض سكان السواحل مغرمون بلحمه .

ا — الصفات الخارجية .

افحص العينة المعطاة لك وتبين * :

— **الجسم** ، وهو مقسم أساساً إلى

* إن توجيه الحيوان ، المرتكز على أساس مرفولوجى هو أن يكون الفم بطنياً وأن تكون قمة الجذع ظهرية وتجويف البرنس والقمع خلفيين . غير أن هذا التوجيه فى الوصف المقدم هنا قد ارتكز للتبسيط على الوضع الذى يتخذه الحيوان فى أثناء العوم ، وعلى ذلك فإن الفم يعتبر أمامياً وقمة الجذع خلفية وتجويف البرنس والقمع بطنيين .

and a conical **visceral hump,** separated from one another by a short **neck.**

— The **head** carries 2 large **eyes,** similar to those of vertebrates. It bears anteriorly the **mouth opening** surrounded by a prominent circular **lip,** and 2 large horny **jaws** project from it.

Eight pointed **arms,** each provided with 4 rows of **suckers** on its inner surface, and 2 much longer **tentacles,** carrying suckers only at their expanded tips, arise at the anterior end of the head, around the mouth opening (the tentacles are used in catching the prey and the arms for holding it while it is being devoured). The arms and tentacles probably represent the highly modified anterior part of the **foot,** and hence the name **Cephalopoda.**

Examine more closely one of the suckers and note that it is stalked, cup-like, with a horny rim (to keep it permanently open) and powerful muscles (thus on contraction, as for example when attached to the body of the prey, a partial vacuum is produced and the animal can take a tight grip on its prey).

رأس واضح و**حدبة حشوية** مخروطية ، منفصلين كل عن الآخر **بعنق** قصير .

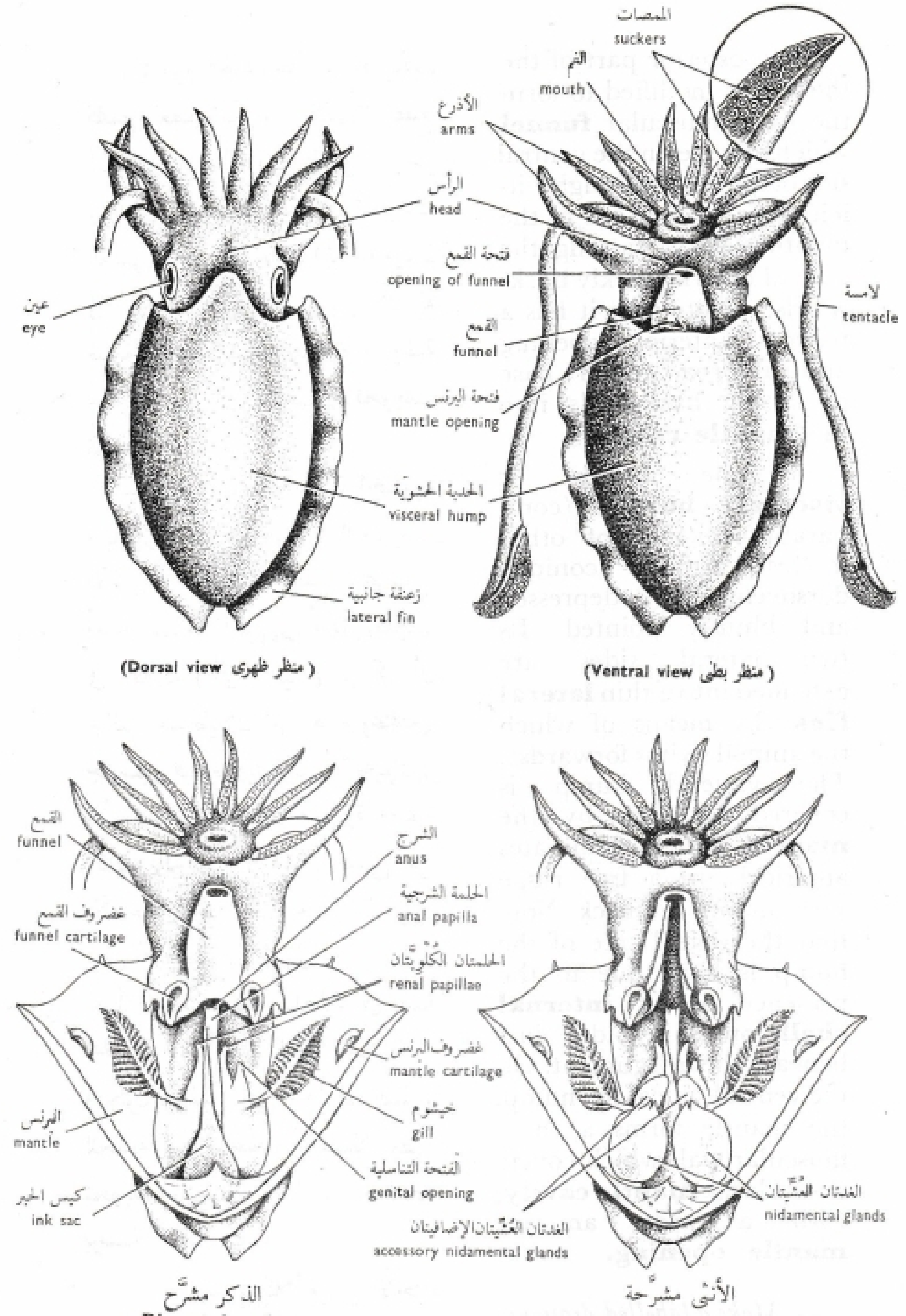
— **الرأس** ، ويحمل **عينين** كبيرتين ، شبيهتين بعيون الفقاريات .

كما يحمل من الأمام **فتحة الفم** ، التي تحيط بها **شفة** دائرية بارزة ، ويبرز منها **فكان** قرنيان كبيران .

وتنشأ حول الفم عند الطرف الأمامي للرأس ثماني **أذرع** مدببة ، كل منها مزودة بأربعة صفوف من **الممصات** على سطحها الداخلي ، وكذلك **لامستان** طويلتان ، أطول من الأذرع ، وتحملان ممصات على طرفيهما المتسعين فقط (وتستعمل اللوامس في صيد الفريسة والذراعان في الإمساك بها إذ يلتهمها الحيوان) . وربما تمثل الأذرع واللامستان الجزء الأمامي **للقدم** المتحورة تحويراً كبيراً ، ومن هنا جاءت التسمية ، **رأسية القدم** .

افحص أحد الممصات فحصاً دقيقاً وتبين أنه معنق ، شكله كالفنجانة ، وله حافة قرنية (لكي تجعله مفتوحاً على الدوام) وعضلات قوية (التي عندما تنقبض ، كما يحدث عندما تلتصق بجسم الفريسة ، فإنه يحدث فراغاً جزئياً يمكن الحيوان من أن يتشبث بفريسته تشبثاً قوياً فلا تفلت منه) .

(11)



الجبار « سيبيا سافيني »
SEPIA SAVIGNYI

The posterior part of the the foot is modified to form the large muscular **funnel** which you see on the ventral side of the head (through which water is forced out of the mantle cavity, causing the animal to jerk quickly backwards). Note that it has a narrow anterior opening and a broad open base projecting backwards into the **mantle cavity.**

— The **trunk** or **visceral hump** (comparable to that of other molluscs) is conical, dorsoventrally depressed and bluntly pointed. Its two lateral sides are extended into 2 thin **lateral fins** (by means of which the animal swims forwards). The visceral hump is covered all over by the **mantle,** which terminates anteriorly in a free ridge surrounding the neck. Note that the dorsal side of the hump is hard due to the presence of an **internal shell** on this side, just beneath the integument. On the ventral side of the hump, the mantle forms a thick muscular wall which covers over a large **mantle cavity**, with a wide anterior **mantle opening.**

— *Make a labelled drawing.*

ويتحور الجزء الخلفي للقدم ليكون **القمع** العضلي الكبير ، الذي تستطيع أن تراه على الجانب البطني للرأس (والذي يُدفع منه الماء من تجويف البرنس فينجم عن ذلك ارتداد الحيوان إلى الخلف بسرعة) . تبين أن له فتحة أمامية ضيقة وقاعدة عريضة مفتوحة تبرز إلى الخلف في **تجويف البرنس** .

— **الجذع** ، أو **الحدبة الحشوية** (بالموازنة بتلك الموجودة في الرخويات الأخرى) . وهذا الجذع مخروطي ومنخسف من أعلى إلى أسفل ومدبب في كلالة (أي كليل) ، كما أن جانبيه مستطيلان على هيئة **زعنفتين جانبيتين** رقيقتين (يتحرك بهما الحيوان إلى الأمام) . والحدبة الحشوية مغطاة كلها **بالبرنس** ، الذي ينتهي من الأمام في حيد حر يحيط بالعنق . تبين أن الجانب الظهري للحدبة جامد نظراً لوجود **صدفة داخلية** في هذا الجانب ، أسفل الجلد مباشرة . ويكون البرنس على الجانب البطني للحدبة جداراً عضلياً غليظاً يغطي **تجويفاً برنسياً** كبيراً ، ذا **فتحة برنسية** أمامية متسعة .

. . . ارسم شكلاً مفسر الأجزاء بأسمائها .

b) Dissection

* Make a longitudinal cut through the ventral mantle wall, a little lateral to the median line. Also open the funnel by a median longitudinal cut. Reflect the mantle flaps to the sides and pin them down to the dissecting dish.

Thus you have exposed the mantle cavity. Note that several organs bulge into this cavity and can be examined without dissection through the transparency of the thin membrane covering them. Examine these organs and note :

— The **mantle cartilages** are a pair of cartilaginous knobs projecting on the inner surface of the mantle wall near the mantle opening. These fit inside corresponding cartilaginous depressions, the **funnel cartilages,** found on the ventral wall of the funnel (to ensure a tight closure of the mantle opening, thus forcing the water from the mantle cavity to go out through the funnel opening).

— The **rectum** extends along the middle line and ends far anteriorly by the **anus,** carried at the end of a long **anal papilla.**

— The **renal papillae** are 2 small, pointed papillae, each carrying an excretory

ب — التشريح .

* اعمل قطعاً طولياً فى جدار البرنس البطنى إلى جانب الخط الوسطى بقليل . ثم افتح القمع أيضاً وذلك بأن تقطع فيه قطعاً طولياً وسطياً. اقلب أرخيتى البرنس على الجانبين وثبتهما بالدبابيس فى حوض التشريح .

وهكذا فإنك تكون قد كشفت عن تجويف البرنس . تبين أن عدة أعضاء تبرز فى هذا التجويف ويمكنك أن تفحصها بدون تشريح وذلك عن طريق شفافية الغشاء الرقيق الذى يغطيها . افحص هذه الأعضاء ثم تبين :

— **غضروفى البرنس** ، وهما نُتوءان غضروفيتان تبرزان على السطح الداخلى لجدار البرنس بالقرب من فتحة البرنس . ويبيت هذان الغضروفان فى داخل منخفضين غضروفيين مقابلين ، هما **غضروفا القمع** ، واللذان يوجدان على السطح البطنى للقمع (ليؤكدا سداً محكماً لفتحة البرنس) ، وبذلك يدفع الماء من تجويف البرنس ليخرج عن طريق فتحة القمع .

— **المستقيم** ، ويمتد على طول الخط الوسطى وينتهى بعيداً فى الأمام **بالشرج** ، المحمول على طرف **حلمة شرجية** طويلة .

— **الحلمتين الكلويتين** ، وهما حلمتان صغيرتان مدببتان ، تحمل

opening, found on either side behind the anal papilla.

— The **ink sac** is a large, ovoid, thin walled sac projecting posteriorly in the mantle cavity and leading forwards by a long duct into the rectum, a short distance behind the anus.

— The **genital opening,** in both sexes, is found on the left side, close to the base of the left ctenidium. In the female, note also the presence of 2 large **nidamental glands** in front of the ink sac (secrete a viscid material by which the eggs adhere together).

— *Make a labelled drawing.*

c) **The Shell.**

* Make a longitudinal incision through the skin of the back of *Sepia* to expose its shell, then take it out by displacing it forwards.

Examine the shell of *Sepia* and note that it is flattened, bilaterally symmetrical and very light. It has a rounded anterior end and a narrower posterior end which projects like a tooth, and is laterally bordered by thin wing-like ridges. It consists mainly of numerous close-set, thin calcareous lamellae with interspaces left between them.

— *Draw.*

كل منهما فتحة إخراجية توجد على أحد جانبي الحلمة الشرجية .

— **كيس الحبر** ، وهو كيس رقيق الجدران بيضي الشكل وكبير ، يبرز من الخلف فى تجويف البرنس ، ويؤدى من الأمام بمجرى طويل إلى المستقيم ، على مسافة قصيرة خلف الشرج .

— **الفتحة التناسلية** ، فى كلا الجنسين ، موجودة على الجانب الأيسر ، قريبة من قاعدة الخيشوم الأيسر . تبين فى الأنثى أيضاً وجود **غدتين عشيتين** كبيرتين أمام كيس الحبر (وهما تفرزان مادة لزجة يلتصق بها البيض بعضه ببعض) .

. . . ارسم شكلاً مفسر الأجزاء بأسمائها .

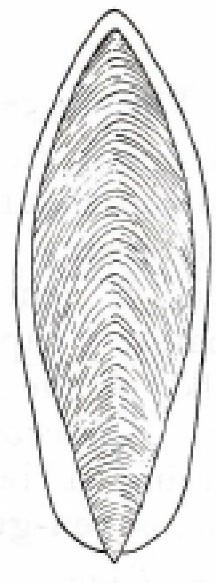
حـ — الصدفة .

* اعمل قطعاً طولياً فى جلد ظهر السيبيا لتكشف عن صدفتها ، ثم انزعها وذلك بزحزحتها إلى الأمام .

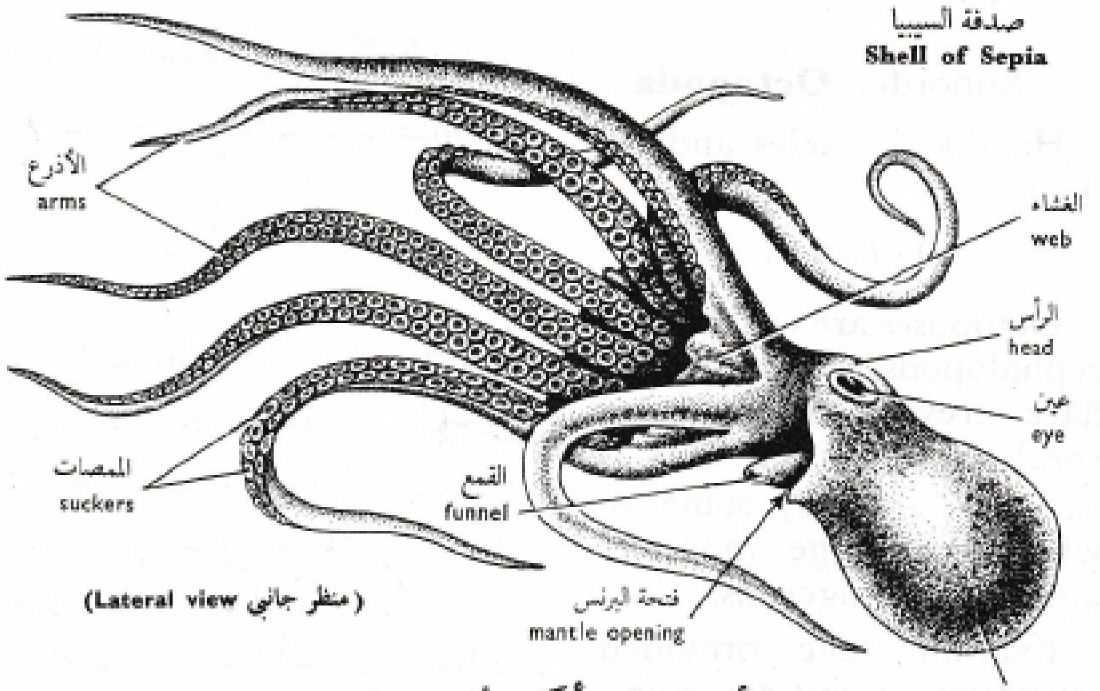
افحص صدفة « السيبيا » وتبين أنها مفلطحة ، متماثلة الجانبين وخفيفة جداً ، وأن لها طرفاً أمامياً مدوراً وخلفياً أضيق يبرز على هيئة سن ، كما يحف بها من الجانبين حيدان كالجناحين . وهى تتركب من صُفيحات جيرية رقيقة متعددة متراص بعضها بجوار بعض ، وتوجد فيما بينها حيزات بينية .

. . . . ارسم .

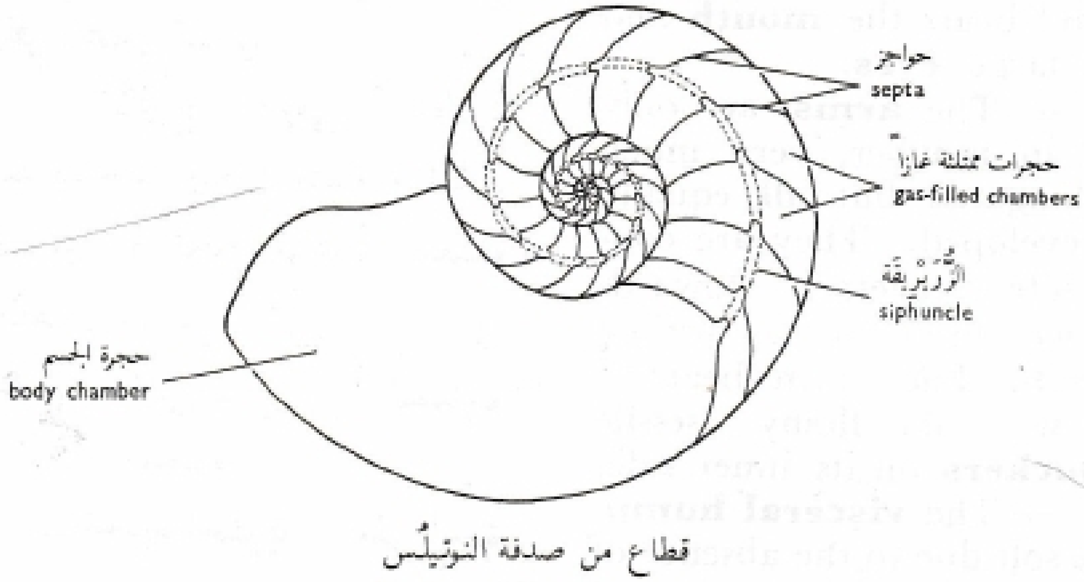
بيض السيبيا
Eggs of Sepia



صدفة السيبيا
Shell of Sepia



الأخطبوط «أوكتوبُس فلجارِس»
OCTOPUS VULGARIS



قطاع من صدفة النوتيلُس
Section of Nautilus shell

d) **The Eggs.**

Examine the eggs of *Sepia* and note that they are large, with plenty of yolk and each is enclosed in a separate capsule. The stalks of the egg capsules are connected together forming a bunch of the famous **sea-grapes.**

— *Draw.*

2. Suborder **Octopoda**

Have 8 tentacles and no shell.

Octopus

Octopuses are well known cephalopods which live in dark crevices and among corals in the sea as well as at great depths; some of which are huge monsters and very dangerous.

Examine the provided specimen of *Octopus*, compare it with *Sepia* and note :

— The **head** is large and bears the **mouth** and 2 large **eyes.**

— The **arms** are only 8 in number, very much elongated but all equally developed. They are connected together towards their bases by a distinct **web.** Each arm bears 2 rows of fleshy sessile **suckers** on its inner side.

— The **visceral hump** is soft due to the absence of

د — **البيض .**

افحص بيض « السيبيا » وتبين أنه كبير ومزود بمح كثير ، وكل بيضة منه مغلفة بمحفظة مستقلة . وتتصل أعناق محافظ البيض معاً مكونة **عنقود عنب البحر** المشهور .

. . . . : ارسم .

٢ — رتيبة ثمانية الأرجل (الأخطبوطية)

لها ٨ لوامس وليست لها صدفة .

الأخطبوط

الأوكتوبس

الأخطبوطات رأسية قدم مشهورة تعيش فى الشقوق المظلمة و بين المراجين فى البحر كما أنها تعيش على أعماق بعيدة أيضاً ، وبعض منها غريب الخلقة جبار وخطير جداً .

افحص عينة الأخطبوط المعطاة لك ووازن بينها و بين «السيبيا» وتبين :

— **الرأس** ، وهو كبير ويحمل **الفم وعينين** كبيرتين .

— **الأذرع** ، وهى ٨ فقط ، ممدودة جداً ولكنها متساوية **الطول** وتتصل معاً تجاه قواعدها **بغشاء** ظاهر . وتحمل كل ذراع على جانبها الداخلى صفين من **الممصات** الجالسة اللحمية .

— **الحدبة الحشوية** ، وهى رخوة

a supporting internal shell, rounded posteriorly and has no fins (instead of the fins, swimming is effected by the pulsations of the web betweer the arms).

— *Make a drawing.*

نظراً لغياب صدفة داخلية مدعمة ، كما أنها مدورة من الخلف ولازعانف لها (والعوم يتم ، بدلاً من وساطة الزعانف ، بنبض الغشاء الموجود بين الأذرع) .

. . . . ارسم

B. Order TETRABRANCHIATA

(ب) رتبة رباعيات الخياشيم

More primitive cephalopods, with 2 pairs of ctenidia and 2 pairs of kidneys; simple eyes; large **multilocular external shell.**

There are only few living representatives of this group such as *Nautilus*.

هذه رأسية قدم أكثر بدائية ، لها زوجان من الخياشيم وزوجان من الكلى ، وعيونها بسيطة ، **وصدفتها خارجية عديدة الحجرات** .

ولا يعيش من ممثلى هذه الجماعة سوى أمثلة قليلة فقط ، مثل « النوتيلس » .

Shell of Nautilus.

Examine a section of the shell of *Nautilus* and note that it is very large, closely coiled up in a plain spiral and divided internally by numerous concave septa into a series of chambers (the animal occupies only the last and largest chamber called the **body chamber,** while the rest are filled with gas to ensure buoyancy). Note that the septa are pierced by a slender tube called the **siphuncle.**

— *Draw.*

صدفة النوتيلس .

افحص قطاعاً من صدفة « النوتيلس » وتبين أنها كبيرة جداً وملفوفة لفاً وثيقاً مكوّنة لولباً واضحاً ، ومقسمة من الداخل بحواجز مقعرة كثيرة إلى مجموعة من الحجرات (ويشغل الحيوان الحجرة الأخيرة فقط وهى أكبر الحجرات جميعاً وتسمى **حجرة الجسم** ، بينما تمتلىء الحجرات الباقية بالهواء لتحقق للحيوان الطفو) . تبين أن أنبوبة نحيلة تسمى **الزريقة** تخترق الحواجز .

. . . . ارسم .

CHAPTER IV
PHYLUM
ECHINODERMATA

This phylum includes very peculiar forms, quite different from the preceding ones. Thus, they are unsegmented animals, radially symmetrical in the adult (usually five-rayed), but bilaterally symmetrical in the larval stage. They possess a dermal skeleton which consists of calcareous ossicles that may develop into short or long spines. They are coelomate animals, having an extensive coelom divided into several specialized divisions, more or less separate from one another and carrying out different functions in the life of the animal. Thus, there is a perivisceral coelom, a perihaemal cavity and a cavity of a peculiar water vascular system. This last retains a connection with the exterior by a pore or pores (the madreporite) and pushes out of the surface of the body as characteristic tube feet which mainly serve locomotion but may also assist in sensation, respira-

البَابُ الرّابع
شعبة شوكية الجلد

تشمل هذه الشعبة أشكالاً غريبة جداً ، تختلف تماماً عن الأشكال السابقة ، فهي حيوانات غير معقلة ، ومتماثلة تماثلاً شعاعياً فى الطور البالغ (وغالباً ما تكون خماسية الأشعة) ، ولكنها متماثلة الجانبين فى طور اليرقانة . ولها هيكل أدمى يتركب من عظيمات جيرية ، قد تكون أشوكاً قصيرة أو طويلة . وهى حيوانات سيلومية ، والسيلوم منقسم إلى عدة أقسام متخصصة ، منفصلة تقريباً كل قسم عن الآخر ، وتقوم بوظائف مختلفة فى حياة الحيوان . فهناك سيلوم حول حشوى ، وتجويف حول دموى ، وتجويف جهاز وعائى مائى خاص . ويحتفظ هذا الأخير باتصاله بالخارج عن طريق ثقب واحد أو أكثر (هو المصفاة) ، ويبرز على سطح الجسم على هيئة أقدام أنبوبية عملها الأساسى حركى ، ولكنها قد تساعد أيضاً فى الاحساس والتنفس وجمع

tion and food collecting. The haemocoel is reduced. The nervous system is diffuse and remains attached to the epidermis; neither nephridia nor any other special excretory organs; sexes separate and gonads discharge by special ducts directly to the exterior; larvae usually pelagic : **bipinnaria, pluteus, auricularia,** or **crinoid.**

The echinoderms are very common as fossil forms (since the cambrian period) and are entirely marine. None of them are parasitic and they range from the littoral zone to great depths of the oceans.

This phylum is of great interest on account of its affinity to the phylum Chordata. Thus, two superphyla are recognized : the **Annelid superphylum** including Annelida, Arthropoda, Mollusca and some others, and the **Echinoderm superphylum** including Echinodermata and Chordata alone.

The phylum Echinodermata is classified into 2 subphyla : **Eleutherozoa** and **Pelmatozoa.** The former are free living forms, without a stalk, and include 4 living classes : **Asteroidea** (starfishes), **Ophiuroidea**

الغذاء . والهيموسيل مختزل . والجهاز العصبي منتشر ويظل متصلاً بالبشرة . وليس ثمة نفريدات أو أية أعضاء إخراجية خاصة . والجنسان منفصلان ، وتفرغ المناسل محتوياتها بمجارى خاصة فى الخارج . واليرقانات فى الغالب متجونة فى البحار ، وهى إما أن تكون : **بيبناريا (أى ذات الريشتين)** أو **بلوتيوس** أو **أوريكيولاريا (أى الأذينية)** أو **كرينويد (أى الزنبقانية).**

وشوكية الجلد شائعة جداً (منذ الحقب الكمبرى) كحفريات ، وهى بحرية كلية وليس من بينها طفيلى ، وتعيش فيما بين المنطقة الساحلية والأعماق الكبيرة فى المحيطات .

ولهذه الشعبة أهمية كبيرة نظراً لقرابتها من شعبة الحبليات ، ذلك أنه تميز فوق شعبتين : **فوق الشعبة الحلقية** ، التى تشمل الحلقيات ومفصلية الأرجل والرخويات وغيرها ؛ ثم **فوق الشعبة الشوكية الجلد** ، التى تشمل شوكية الجلد والحبليات وحدهما .

وتصنف شعبة شوكية الجلد إلى شعيبتين : **الشوكية الطليقة** ، **والشوكية الثابتة** . وتضم الأولى أشكالاً طليقة حية لا سويقة لها ، وتشمل ٤ طوائف حية هى : **النجمانية** (نجوم البحر)

(brittle stars), **Echinoidea** (sea urchins) and **Holothuroidea** (sea cucumbers). The **Pelmatozoa** are sessile forms, usually stalked and represented among the living echinoderms by the class **Crinoidea.**

والثعبانية (النجوم الهشة) **والقنفذانية** (قنافذ البحر) **والخيارية** (خيار البحر) . أما الثانية ، أى **الشوكية الثابتة** ، فهى أشكال جالسة ، وتكون لها فى الغالب سويقة ، وتمثلها بين شوكية الجلد الحية الطائفة **الزنبقانية**.

I. Class ASTEROIDEA

Eleutherozoids, star-shaped or pentagonal. The mouth opens on the lower side (**oral surface**) and the anus, if present, on the upper side (**aboral surface**). The arms are not sharply marked off from the central disc and contain caeca from the alimentary canal; each arm has an open **ambulacral groove** which contains rows of **tube feet** ending in suckers; **pedicellariae** present; madreporite present on aboral surface.

Starfishes are usually carnivorous and their larval stage is termed **bipinnaria**.

The Starfish

Astropecten

Astropecten relitaris is a large starfish commonly found in our seas from below tidemarks to great depths. It creeps about very slowly on the sea bottom, but on rest it lies partly buried in sand with the central part of its body raised into a cone above the sand.

١ ـ الطائفة النجمانية

هذه من الشوكية الطليقة ، نجمية الشكل أو مخمسة . ويفتح الفم على الجانب السفلى (**السطح الفمى**) بينما يفتح الشرج ، إن وجد ، على الجانب العلوى(**السطح مقابل الفمى**). ولا تتميز الأذرع بوضوح من القرص المركزى ، كما أنها تحوى ردوباً من قناة الهضم ، ولكل ذراع **ميزاب حركة** مفتوح يحوى صفوفاً من **الأقدام الأنبوبية** تنتهى كل منها بممص ، **والملاقط** موجودة ، والمصفاة إن وجدت فتقع على السطح مقابل الفمى .

ونجوم البحر فى الغالب لاحمة ، ويسمى طورها اليرقانى **بيناريا(أى ذات الريشتين)** .

نجم البحر

الأسترو بكتن

« أسترو بكتن رليتارس » نجم بحر كبير ، يشيع فى بحارنا بعد سيف البحر ، ويتوغل إلى أعماق بعيدة . وهو يزحف ببطء جداً على قاع البحر ، ولكنه فى وقت الراحة يطمر نفسه طمراً جزئياً فى الرمل ولا يرتفع منه سوى جزء الجسم المركزى على هيئة مخروط فوق الرمل .

a) **External Features.**

Examine a well-expanded specimen and note :

— **The body** is star-shaped consisting of a **central disc,** prolonged radially into 5 felxible triangular **arms** with tapering tips. The body is markedly flattened, with two distinct surfaces, a lower **oral surface** and an upper **aboral surface.**

— **On the oral surface,** note the **mouth opening** in the centre, surrounded by a soft membranous area, the **peristome.** Five broadly open **ambulacral grooves** extend out from the mouth and pass each along the entire length of one of the arms. Note that a series of long conical structures known as the **tube feet** project in 2 rows along each ambulacral groove (organs of locomotion which are capable of great extension and contraction during life). The terminal tube foot or **tentacle,** which stands at the tip of each arm, has a pigmented spot, **the eye,** at its base (light sensitive).

The skin is soft and somewhat transparent permitting the internal skeleton to be detected from outside. Note that this consists of a large

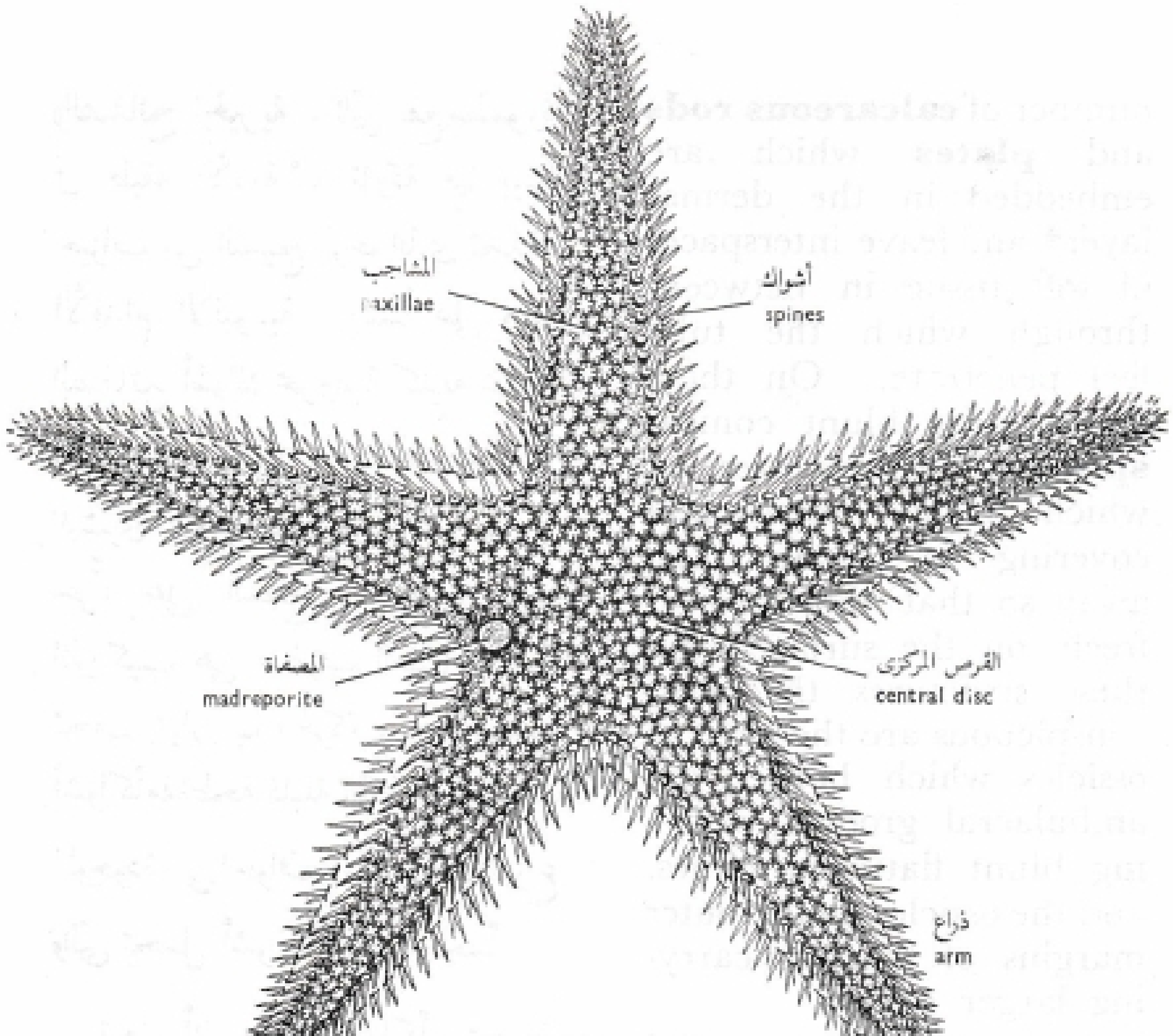
ا ــ **الصفات الخارجية .**

افحص عينة منبسطة بسطاً حسناً ، ثم تبين :

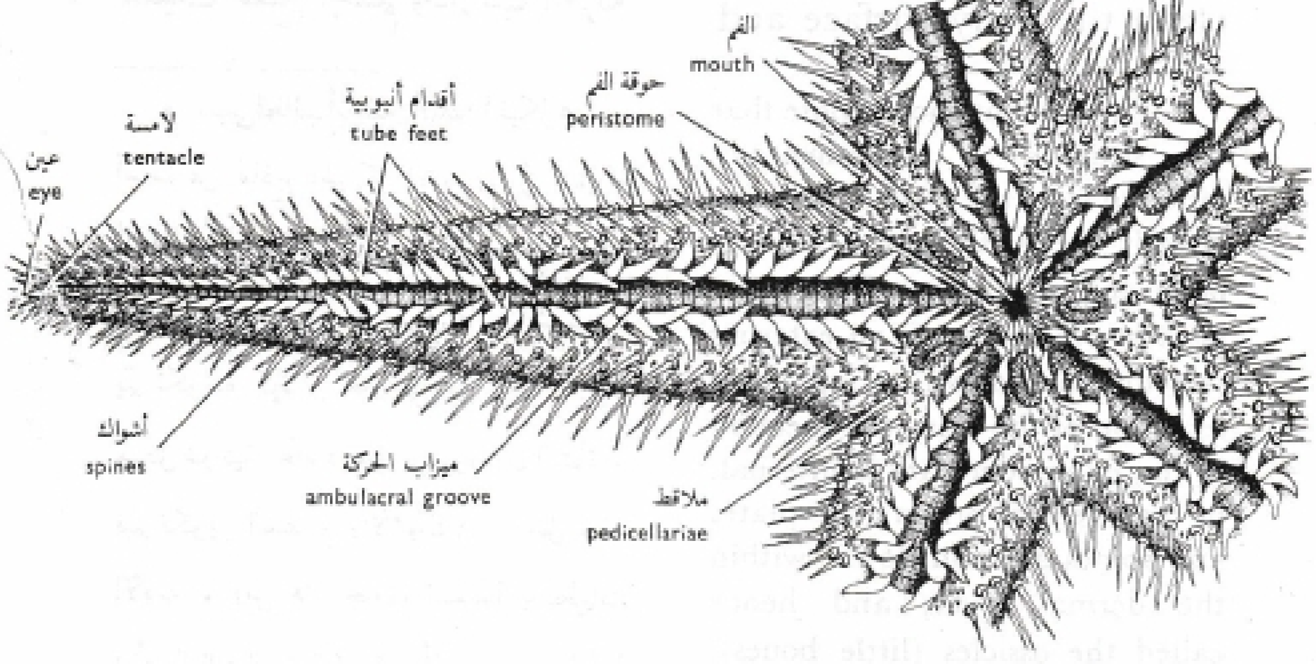
ــ **الجسم** ، وهو نجمى الشكل ويتركب من **قرص مركزى** يستطيل استطالة إشعاعية إلى ٥ **أذرع** مثلثة الشكل ومتثنية ، ولها أطراف مستدقة. والجسم واضح التفلطح وله سطحان مميزان ، **سطح فمى** سفلى **وسطح مقابل الفمى** علوى .

ــ **على السطح الفمى** ، تبين **فتحة الفم** فى المركز تحيط بها ساحة غشائية رخوة ، هى **حوقة الفم** . وتمتد من الفم خمسة من **ميازيب الحركة** المفتوحة باتساع ، كل منها على طول إحدى الأذرع . تبين وجود سلسلة من التراكيب المخروطية الرخوة ، والتى تعرف **بالأقدام الأنبوبية** ، بارزة فى صفين ، على طول كل ميزاب من ميازيب الحركة (وهذه الأقدام هى أعضاء الحركة ، ولها المقدرة فى أثناء الحياة على الاستطالة والانقباض بدرجة عظيمة) . وتوجد عند قاعدة القدم الأنبوبية الانتهائية والتى تقع عند طرف كل ذراع ، أو **اللامسة** ، بقعة صبغية هى **العين** (وهى حساسة للضوء) .

والجلد رخو وشفاف نوعاً ما فيسمح للفاحص بالتعرف على الهيكل الداخلى من الخارج . تبين أن هذا الهيكل يتركب من عدد كبير من **العصى**



السطح مقابل الفمى
Aboral surface



السطح الفمى
Oral surface

نجم البحر «أستروبكتن رليتارس»
ASTROPECTEN RELITARIS

number of **calcareous rods** and **plates** which are embedded in the dermal layer* and leave interspaces of soft tissue in between, through which the tube feet penetrate. On these plates, arise blunt conical **spines** of different sizes, on which the epidermal covering is usually torn away so that they project freely on the surface. Of these structures the most conspicuous are the rows of ossicles which border the ambulacral grooves, carrying blunt flattened spines, and the ossicles on the outer margins of the arms carrying larger spines.

Note that very small modified spines, known as **pedicellariae,** project around the spines (serve to clean the body surface and

* The student should note that this skeleton is fundamentally different from the types of skeleton already met with in the Arthropoda and Mollusca. For, while in these phyla there is an external skeleton laid down as an outer secretion of the skin, the skeleton in the Echinodermata is internal, of mesodermal origin; the plates and spines are laid down within the dermal layer, and hence called the ossicles (little bones), but it should be known that they structurally differ from bone.

والصفائح الجيرية ، التى تقع مطمورة فى طبقة الأدمة* ، تاركة فيما بينها حيزات من النسيج الرخو الذى تخترقه الأقدام الأنبوبية . وتنشأ على هذه الصفائح **أشواك** مخروطية كليلة مختلفة الأحجام ، وغالباً ما يتمزق غطاؤها البشرى ، وعلى ذلك فإنها تبرز بروزاً حرًّا على السطح . وأوضح تلك التراكيب هى صفوف العظيمات التى تحف بميازيب الحركة ، وهى تحمل أشواكاً مفلطحة كليلة ، وكذلك العظيمات الموجودة على الحواف الخارجية للأذرع والتى تحمل أشواكاً أكبر حجماً .

تبين أن هناك أشواكاً متحورة صغيرة جدًّا تعرف باسم **الملاقط** ، وتبرز حول الأشواك (وتعمل على تنظيف سطح الجسم وميازيب الحركة

* ينبغى للطالب أن يتبين أن هذا الهيكل مختلف أساساً عن نماذج الهياكل الأخرى التى سبق له أن قابلها فى مفصلية الأرجل والرخويات . ذلك أنه بينما يوجد هيكل خارجى فى هاتين الشعبتين ، يتم تكوينه كإفراز خارجى من الجلد ، فإن هيكل شوكية الجلد داخلى ، ميزودرمى النشأة ، فيتم تكوين الصفائح والأشواك فى داخل طبقة الأدمة ، ومن هنا جاءت تسميتها بالعظيمات (أى العظام الصغيرة) ، غير أنه ينبغى معرفة أنها تختلف عن العظم من الناحية البنائية .

ambulacral grooves from detritus and foreign objects). Each has 2 distal ossicles working opposite each other like pincer blades, and a 3rd basal ossicle as a stalk.

من الرواسب والأجسام الغريبة) . ولكل ملقط عُظيمتان طرفيتان تعمل كل منهما مقابلة للأخرى مثل طرف الملقط ، وعظيمة قاعدية ثالثة تعمل عمل السويقة .

— **On the aboral surface,** note, near the periphery of the disc and opposite to the angle between two arms, the presence of a small circular grooved plate, the **madreporite,** perforated by numerous minute pores (lead into the water vascular system). There is no anus in *Astropecten*, but it is found in other starfishes opening slightly eccentrically on the disc.

– **على السطح مقابل الفمى ،** تبين بالقرب من حدود القرص ، ومقابل الزاوية الواقعة بين ذراعين ، وجود صفيحة مؤزبة دائرية صغيرة ، هى **المصفاة** ، وتخترقها ثقوب دقيقة متعددة (وهى تؤدى إلى الجهاز الوعائى المائى) . وليس ثمة شرج فى الأسترو بكتن ، على أنه موجود فى نجوم بحر أخرى ، حيث يفتح على القرص خارج المركز بقليل .

With the help of a hand-lens, examine the armature on the aboral surface and note that it consists of short blunt spines projecting in bundles known as the **paxillae.** The spines in each paxilla are arranged in a circle around a basal vertical stalk. Very small, soft, finger-like **dermal branchiae** arise between the paxillae, especially on the disc, as hollow outgrowths from the skin (their cavities are continuations of the coelom and through their thin walls gaseous exchanges take place and coelomic amoebocytes

استعن بعدسة يدوية لتفحص التراكيب الهيكلية الموجودة على السطح مقابل الفمى ، وتبين أنها تتركب من أشواك كليلة قصيرة تبرز على صورة حزم تعرف باسم **المشاجب** . وتنتظم أشواك كل مشجب فى دائرة حول سويقة رأسية قصيرة . وتنشأ بين المشاجب ، وبخاصة على القرص ، **خياشيم أدمية** إصبعية الشكل رخوة وصغيرة جداً ، وهى تنشأ على صورة بروزات خارجية جوفاء من الجلد (وتجاويفها عبارة عن امتدادات من السيلوم ، وتجرى عملية تبادل الغازات فى خلال جدرانها الرقيقة ، كما تتحرر عن طريقها أيضاً خلايا

loaded with excretory material escape).

— *Make drawings of the oral and aboral surfaces.*

b) **Dissection.**

* Make two longitudinal incisions along the lateral edges of 2 or more of the arms from the base to the tip.

* Detach very carefully the skin from the aboral surface of these arms and the central disc, while cutting through the mesenteries by which the alimentary canal and its diverticula are suspended to it. Keep the madreporite in place and note :

— The **perivisceral coelomic cavity** is spacious, incompletely divided in the disc by 5 interradial vertical septa and each division extends in the opposite arm (it is lined with peritoneum and filled by coelomic fluid which is actually sea water with little albumen matter and wandering amoebocytes).

— **In the digestive system,** note that the **mouth** leads into a short **oesophagus** followed by a large **stomach** that fills a considerable portion of the disc. Distinguish the larger **cardiac portion** of the stomach (below), bulging slightly in the cavities of the arms, and the smaller

أميبية سيلومية مشبعة بالمواد الإخراجية) .

. . . . ارسم شكلين للسطحين الفمى ومقابل الفمى .

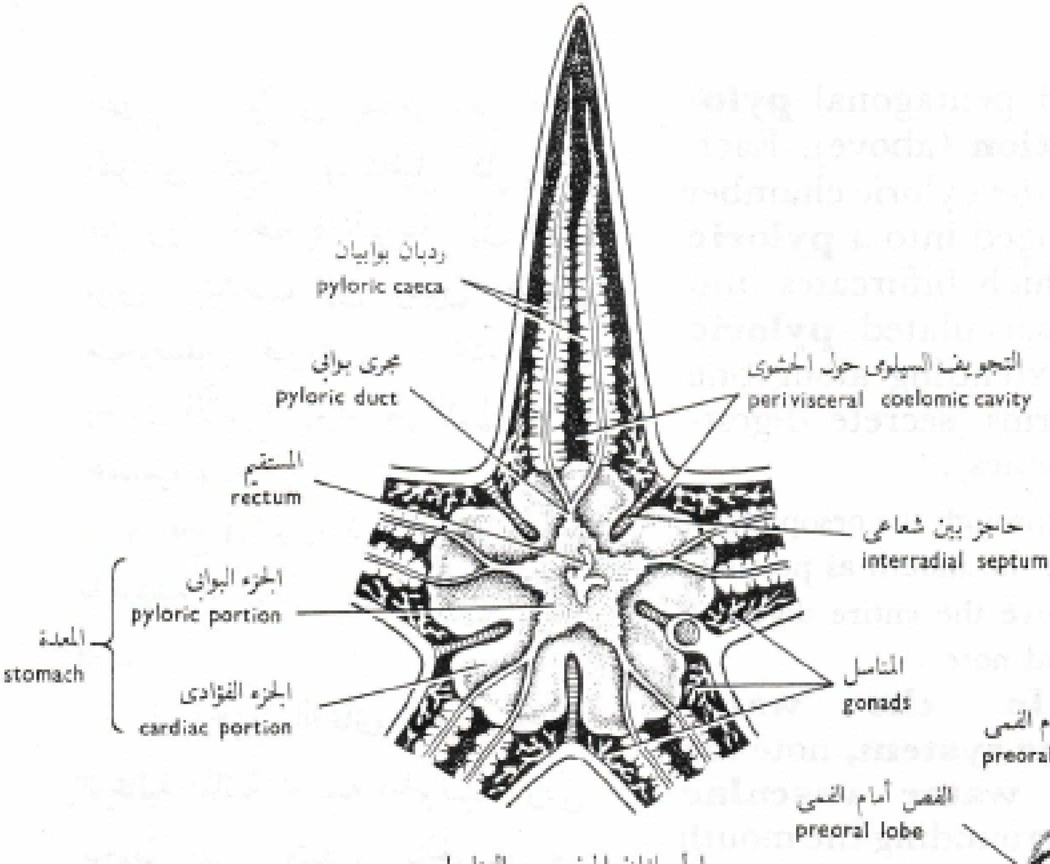
ب – التشريح .

* اعمل قطعين طوليين على طول كل من الحافتين الخارجيتين لذراعين أو أكثر ، وذلك من قاعدة الذراع حتى طرفها .

* افصل الجلد بعناية كبيرة من السطح مقابل الفمى لتلك الأذرع والقرص المركزى ، بينما تقطع فى المساريقا التى تتعلق بواسطتها قناة الهضم وردوبها به . احتفظ بالمصفاة فى مكانها ، ثم تبين :

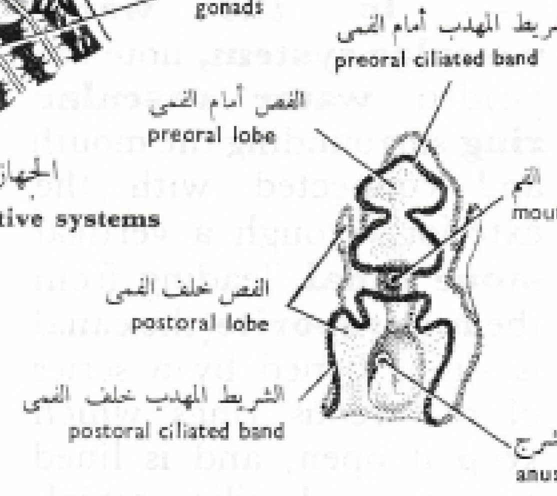
– **التجويف السيلومى حول الحشوى ،** وهو متسع ، ومقسم تقسيماً غير تام فى القرص بحواجز بين شعاعية خمسة ، وكل قسم منها يمتد فى الذراع المقابلة (وهو مبطن بالبريتون ومملوء بسائل سيلومى ، هو فى واقع الأمر ماء بحر فيه قليل من مادة ألبيومينية وخلايا أميبية متجولة) .

– **فى الجهاز الهضمى** ، تبين أن **الفم** يؤدى إلى **مرىء** قصير ، تليه **معدة** كبيرة تملأ جزءاً كبيراً من القرص . ميز **الجزء الفؤادى** الأكبر للمعدة (من أسفل) ، والذى يبرز بروزاً طفيفاً فى تجاويف الأذرع ، من **الجزء البوابى** المخمس المفلطح (من

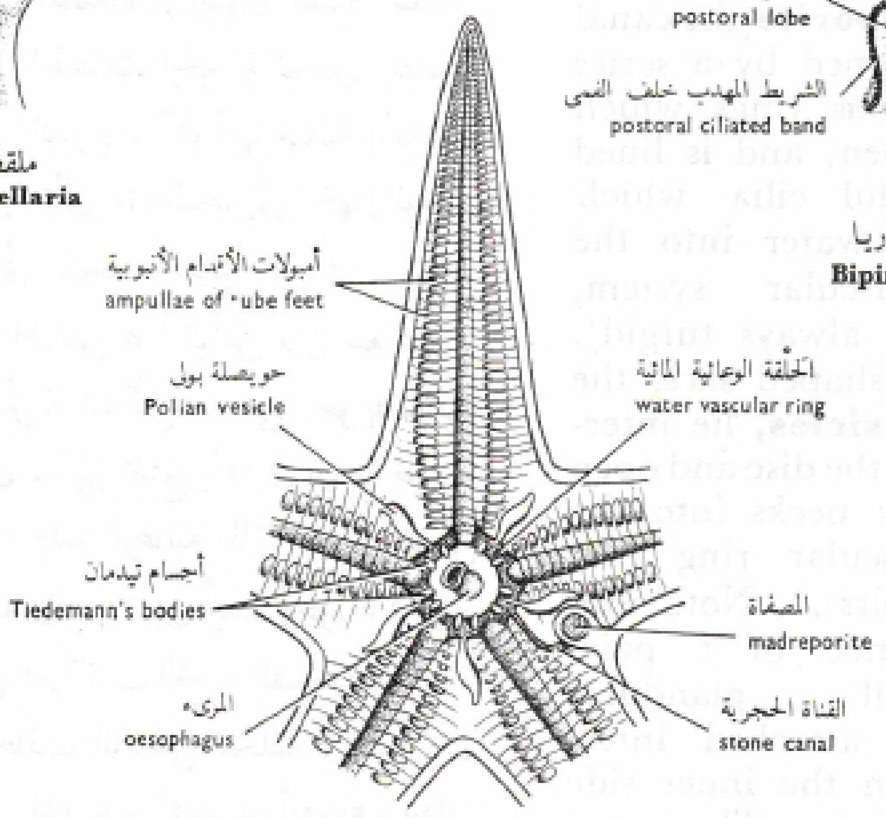


الجهازان الهضمي والتناسلي
Digestive and reproductive systems

ملقط
Pedicellaria



البرقانة بيبنّاريا
Bipinnaria larva



الجهاز الوعائي المائي
Water vascular system

نجم البحر «أستروبكتن رليتارس»
ASTROPECTEN RELITARIS

flattened pentagonal **pyloric portion** (above). Each angle of the pyloric chamber is prolonged into a **pyloric duct** which bifurcates into 2 long sacculated **pyloric caeca** extending along one of the arms (secrete digestive enzymes).

* Cut through the oesophagus, as near to the mouth as possible, then remove the entire digestive system and note :

— **In the water vascular system,** note the 5-sided **water vascular ring** surrounding the mouth and connected with the exterior through a vertical **stone canal,** leading from the **madreporite** (the canal is strengthened by a series of calcareous rings which keep it open, and is lined by powerful cilia which bring sea water into the water vascular system, keeping it always turgid). Five pear-shaped sacs, the **Polian vesicles,** lie interradially in the disc and open by narrow necks into the water vascular ring (act as reservoirs). Note also the presence of 5 pairs of small glandular structures attached interradially on the inner side of the ring. These are **Tiedemann's bodies** (produce the **amoebocytes** of the water vascular fluid).

أعلى) ، والذى يصغر عن الجزء الفؤادى كثيراً . وتستطيل كل زاوية من زوايا الحجرة البوابية إلى **مجرى بوابى** يتشعب إلى **ردبين بوابيين** متحوصلين طويلين ، يمتدان فى إحدى الأذرع (وهما يفرزان إنزيمات هضمية) .

* اقطع فى المرىء قريباً من الفم على قدر ما تستطيع ، ثم أزل الجهاز الهضمى كله ، وتبين :

— **فى الجهاز الوعائى المائى ، الحلقة الوعائية المائية** مخمسة الجوانب ، والتى تحيط بالفم وتتصل بالخارج عن طريق **قناة حجرية** رأسية تؤدى من **المصفاة** (وتقوى القناة سلسلة من الحلقات الجيرية تجعلها مفتوحة على الدوام ، كما أنها مبطنة بأهداب قوية تأتى بماء البحر إلى الجهاز الوعائى المائى لتجعله متوتراً دوماً) . وتوجد فى القرص ٥ أكياس بين شعاعية ، كمثرية الشكل ، هى **حويصلات بولى** ، التى تفتح بأعناق ضيقة طويلة فى الحلقة الوعائية المائية (وهى تعمل كمخازن) . تبين أيضاً وجود ٥ أزواج من التراكيب الغدية الصغيرة المتصلة بالجانب الداخلى للحلقة فى الأركان بين الشعاعية. هذه هى **أجسام تيدمان** (التى تكون **الخلايا الأميبية** الخاصة بالسائل الوعائى المائى) .

From the water vascular ring 5 **radial water vessels** extend outwards along the middle of the 5 arms. Each gives off a double series of **lateral branches** to the ampullae of the tube feet.

* Make a cross-section of one of the arms and examine the structure of the tube feet with a hand-lens. Note that :

— The **tube foot** consists of an internal swollen **ampulla** and an external **tube** which ends in a **sucker** (suckers are not well developed in *Astropecten* as in other starfishes).

— Besides the peri-visceral coelomic cavity and the water vascular system, there are other extensions of the coelom in the body, such as the **perihaemal system.** This as well as the **haemal system** are not easily detected in dissection, for they require special treatment to trace them out.

— **In the reproductive system,** recognize the 5 pairs of **gonads** (either **testes** or **ovaries**). They are much lobulated and lie in the perivisceral coelom, each pair in the proximal region of one of the arms. They lead to the exterior by ten simple ciliated

وتمتد من الحلقة الوعائية المائية ٥ **أوعية مائية شعاعية** إلى الخارج على طول منتصف الأذرع الخمس. وتصدر من كل منها سلسلتان من **الأفرع الجانبية** إلى أمبولات الأقدام الأنبوبية.

* اعمل قطاعاً مستعرضاً من إحدى الأذرع، وافحص بنيان الأقدام الأنبوبية بعدسة يدوية. تبين أن :

— **القدم الأنبوبية**، تتركب من **أمبولة** منتفخة داخلية، **وأنبوبة** خارجية تنتهى **بممص** (والممصات فى الأستر وبكتن ليست حسنة التكوين كما فى غيره من نجوم البحر).

— وبالإضافة إلى التجويف السيلومى حول الحشوى والجهاز الوعائى المائى فإنه توجد امتدادات أخرى من السيلوم فى الجسم، مثل **الجهاز حول الدموى.** وليس من السهل التعرف على هذه الامتدادات السيلومية ولا على **الجهاز الدموى** فى التشريح، ذلك أنها تحتاج إلى معالجة خاصة لاقتفاء آثارها.

— **فى الجهاز التناسلى**، تعرف على الخمسة الأزواج من **المناسل** (إما **خصى** أو **مبايض**) وهى كثيرة التفصص وتقع فى السيلوم حول الحشوى، كل زوج منها فى المنطقة القريبة لإحدى الأذرع. وتؤدى هذه المناسل إلى الخارج بعشرة **مجارى**

gonoducts opening by 10 minute **genital openings** on the aboral surface, two on both sides of the base of each arm (note the simplicity of structure of this system as compared with that in the other phyla , no copulatory organs, accessory genital glands or cœlomoducts are present).

— **In the nervous system,** the most conspicuous part is the **circumoral nerve ring.** Five **radial nerve cords** arise from this ring, extend along the middle of the arms and end in the terminal **eyes.**

— *Make drawings.*

c) **Bipinnaria Larva.**

All recent echinoderms pass during their early development through a pelagic larva known as the **dipleurula larva.** This has an oval, bilaterally symmetrical body, with a flattened ventral side on which the mouth opens anteriorly and the anus posteriorly. The cilia with which the larva is at first uniformly covered become restricted to a thick **longitudinal ciliated band** surrounding the body. During later development, this band becomes drawn out into several processes or arms, the arrangement of

منسلية مهدبة بسيطة ، تفتح بعشر **فتحات تناسلية** دقيقة على السطح مقابل الفمى ، كل اثنتين منها على جانبي إحدى الأذرع (تبين بساطة بنيان هذا الجهاز بموازنته بالجهاز المماثل فى الشعب الأخرى ، فلا توجد أعضاء تسافدية ، أو غدد تناسلية إضافية ، أو مجارى سيلومية) .

— فى **الجهاز العصبى** ، تبين أن أظهر جزء فيه هو **الحلقة العصبية حول الفمية** . وتنشأ من هذه الحلقة ٥ **حبال عصبية شعاعية** تمتد على طول وسط الأذرع ، وتنتهى فى **العيون** الطرفية.

. . . . ارسم أشكالاً .

حـ — اليرقانة بيناريا (ذات الريشتين) .

يمر جميع شوكية الجلد الحديثة فى أثناء تكوينها المبكر بيرقانة متجولة فى البحار تعرف باليرقانة **ديلوريولا (ذات الجنبتين)** ، وهى ذات جسم بيضى متماثل الجانبين ، وسطح بطنى مفلطح يقع فيه الفم فى الأمام والشرج فى الخلف . وتنحصر الأهداب ، التى كانت تغطى الجسم كله فى البداية تغطية متواحدة ، فى **شريط مهدب طولى** غليظ يحيط بالجسم . ويمتد هذا الشريط فى التكوين المتأخر إلى الخارج إلى عدة نتوءات أو أذرع ،

which differs so as to characterise a special type of larva in each class of the Echinodermata.

Thus, examine the bipinnaria larva of **Astropecten** and note :

The region in front of the **mouth,** the **preoral lobe,** is elongated and surrounded by a **preoal ciliated band** which is separated from the original **longitudinal band.** The rest of the latter band surrounds the much larger **postoral lobe.** Note also that both preoral and postoral bands are drawn out into a number of soft bilateral ciliated **arms.**

— *Make a drawing.*

— What are the distinctive features of the Asteroidea ?

— Write an account of the anatomy of the starfish. Compare its digestive, respiratory, reproductive and nervous systems with those of *Eremina* and *Penaeus.*

يختلف ترتيبها بحيث يميز طرازاً خاصاً من اليرقانة فى كل طائفة من طوائف شوكية الجلد .

وعلى هذا افحص اليرقانة بيبناريا (ذات الريشتين) الخاصة بالأستروبكتن وتبين :

المنطقة الواقعة أمام **الفم** ، وهى **الفص أمام الفمي** ، وأنها ممدودة ومحاطة **بشريط مهدب أمام فمي** ينفصل عن **الشريط الطولى** الأصلى . وتحيط بقية الشريط الأخير **بالفص خلف الفمي** الأكبر حجماً بكثير . تبين أيضاً أن كلا الشريطين قبل الفمى وخلف الفمى يستطيلان مكونين عدداً من **الأذرع** المهدبة الرخوة على الجانبين .

. . . . ارسم شكلاً .

— ما هى الصفات المميزة للطائفة النجمية ؟

— اكتب نبذة عن تشريح نجم البحر . وازن بين أجهزته الهضمى والتنفسى والتناسلى والعصبى بمثيلتها فى « الإريمينا » « والبينيوس » .

II. Class OPHIUROIDEA

Eleutherozoids, star-shaped with slender arms sharply marked off from the central disc. The arms do not contain caeca of the alimentary canal. The ambulacral grooves are closed and covered by ossicles; tube feet without suckers; no pedicellariae; madreporite on the oral surface; no anus.

Brittle stars, though slow moving, are the fastest moving echinoderms. They do not move by tube feet but by the wriggling movement of their arms. They engulf bottom mud and sand to digest the food they contain. Their larva is termed **ophiopluteus.**

The Brittle Star

Ophiocoma

Ophiocoma scolopendrina is commonly found in shallow waters along the Red Sea shores.

a) **External Features.**

Examine a well expanded, preserved specimen of *Ophiocoma* and note :

٢ــ الطائفة الثعبانية

هذه شوكية جلد طليقة ، نجمية الشكل ، ذات أذرع نحيلة تبين بوضوح من القرص المركزى. ولاتحوى الأذرع فيها ردوباً من قناة الهضم ؛ كما أن ميازيب الحركة فيها منسدة وتغطيها عظيمات ؛ وليس للأقدام الأنبوبية ممصات ؛ وليس فيها ملاقط ؛ كما أن المصفاة تقع على السطح الفمى ؛ وليس لها شرج .

والنجوم الهشة ، وإن كانت بطيئة الحركة ، إلا أنها أسرع شوكية الجلد حركة ، وهى لا تتحرك بأقدامها الأنبوبية وإنما بأذرعها حركة التوائية . وتغتذى بطين ورمل القاع وتهضم الغذاء الذى يحويانه . وتسمى يرقانتها **أفيوبلوتيوس** (أى **بلوتيوس الثعبانية**) .

النجم الهش

الأفيوكوما

يشيع « أفيوكوما سكولوبندرينا » فى المياه الضحلة على طول سواحل البحر الأحمر .

ا ــ **الصفات الخارجية .**

افحص عينة محفوظة فى حالة انبساط حسن من «الأفيوكوما» ، وتبين :

— **The body** consists of a small rounded **central disc** and 5 long, slender, tapering **arms** which insert on the under surface of the disc. Distinguish the **oral** and **aboral** surfaces.

— **On the oral surface of the disc,** note the central pentagonal **mouth opening,** and the **madreporite** which is not easily distinguished and lies in one of the interradial areas. Notice also the presence of 10 elongated slits, 2 on either side of the base of an arm, which lead into ciliated pouches, known as the **genital bursae,** in which the gonads open.

— **On the aboral surface of the disc,** note that the skin is leathery and *there is no anus*.

— The **arms,** on the outer surface of each of which there appear 4 longitudinal rows of **skeletal plates,** an upper, 2 lateral and a lower one, but *no ambulacral grooves*. The epidermis covering these plates is vestigial. Three rows of pointed **spines** are borne on the lateral plates (enable the arm to get a grip on the substratum), and a row of short **tube feet** project on each side between the lower

— **الجسم** ، ويتركب من **قرص مركزى** صغير ، وخمس **أذرع** مستدقة نحيلة وطويلة تندغم على السطح السفلى للقرص. ميز بين السطحين **الفمى ومقابل الفمى** .

— **على السطح الفمى للقرص** ، تبين **فتحة الفم** المركزية المخمسة ، **والمصفاة** (ليس من السهل تمييزها) وهى تقع فى إحدى الساحات بين الشعاعية . تبين أيضاً وجود ١٠ شقوق ممدودة ، كل اثنين منها يقعان على جانبى قاعدة إحدى الأذرع ، وتؤدى هذه الشقوق إلى أكياس مهدبة ، تعرف باسم **الأكياس التناسلية** ، تفتح فيها المناسل

— **على السطح مقابل الفمى للقرص** ، تبين أن إهاب الحيوان جلدى وأنه ليس ثمة شرج .

— **الأذرع** ، وتظهر على السطح الخارجى لكل منها ٤ صفوف طولية من **الصفائح الهيكلية** ، صف علوى وصفين جانبيين وصف سفلى ، ولكن لا توجد ميازيب حركة . والبشرة التى تغطى هذه الصفائح أثرية . وتحمل الصفائح الجانبية ثلاثة صفوف من **الأشواك** (تمكن الحيوان من التعلق بالمرتكز تعلقاً محكماً) ، كما يبرز صف من **الأقدام الأنبوبية** القصيرة على كل جانب بين الصفائح السفلية والصفائح

and lateral plates (*devoid of suckers*, thus are not locomotory but only sensory and respiratory).

b) **T.S. of Arm.**

* Make a cross-section of one of the arms of *Ophiocoma* and examine under a binocular microscope.

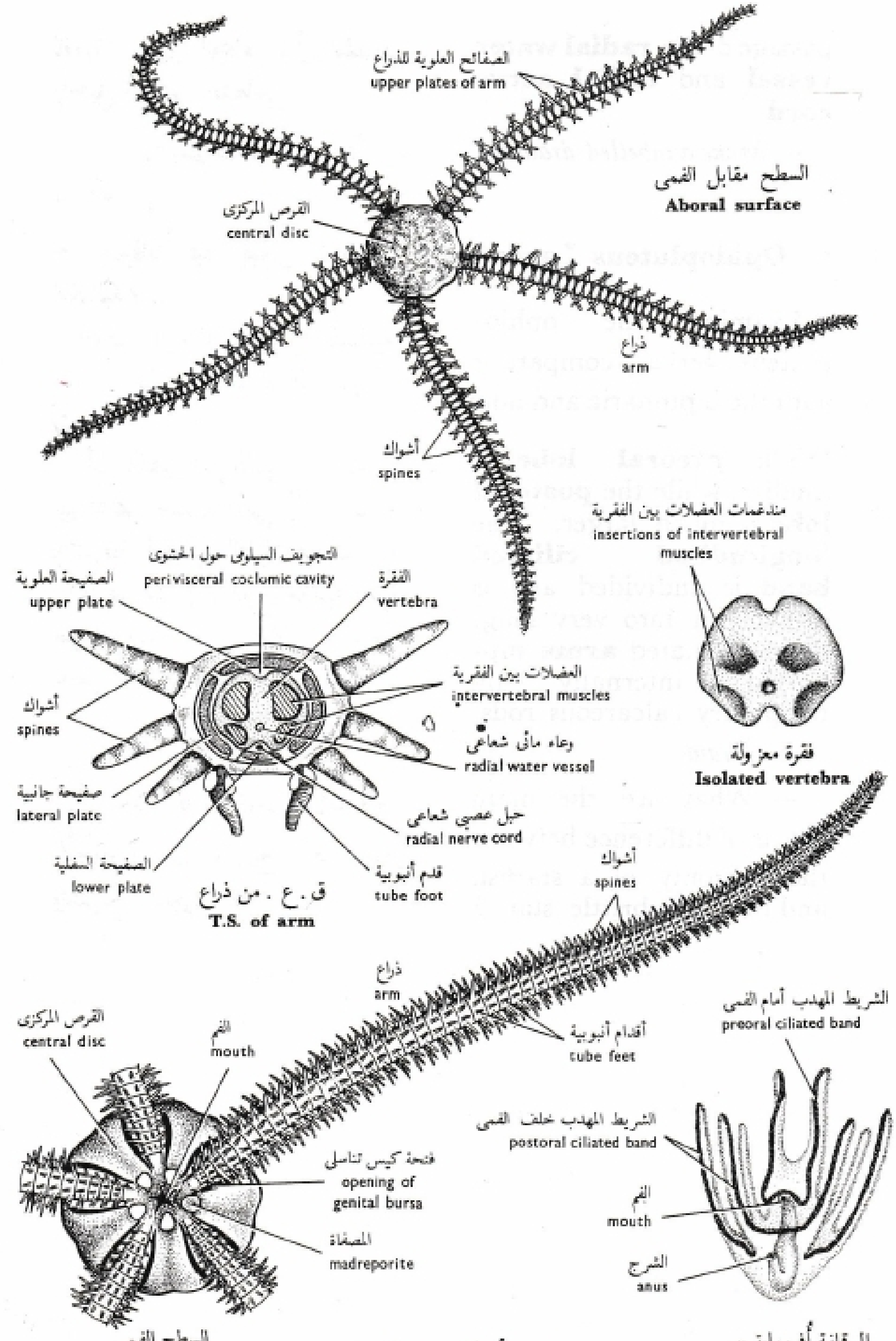
Note the 4 outer **skeletal plates,** the **spines** carried on the lateral plates and the **tube feet** projecting from the lower side. Note also that the arm is not hollow as that of the starfish. The greater part of the space inside it is occupied by a large disc-like ossicle called the **vertebra** (a series of such vertebrae or "vertebral ossicles" forms the central axis of the arm and articulate with one another by **knobs** and **sockets** on their surfaces, as in a vertebral column). Four **intervertebral muscles** insert on the surface of the vertebra and connect it with the vertebra next in front or behind. Note the presence of a notch on the upper side of the vertebra in which a narrow tubular extension of the **peri-visceral coelom** passes in the arm. Another notch is formed on the lower side of the vertebra for the

الجانبية (وهي خلو من الممصات ، وهكذا فإن الأقدام الأنبوبية هنا ليست حركية ، وإنما هي حسية وتنفسية فقط) .

ب – ق . ع . من ذراع .

* اعمل قطاعاً مستعرضاً من إحدى أذرع «الأفيوكوما» وافحصه تحت المجهر ذي العينيتين.

تبين **الصفائح الهيكلية** الخارجية الأربع ، **والأشواك** التي تحملها الصفيحتين الجانبيتين ، **والأقدام الأنبوبية** التي تبرز من الجانب السفلي. تبين أيضاً أن الذراع غير مجوفة كتلك الخاصة بنجم البحر ، إذ تشغل الجزء الأكبر من الحيز الواقع في داخلها عظيمة مركزية قرصية الشكل تسمى **الفقرة** (وتكون سلسلة من مثل تلك الفقرات أو « العظيمات الفقرية » المحور المركزي للذراع ، وتتمفصل الفقرات كل مع الأخرى **بعُجرات ومشاغر** موجودة على سطوحهما كما في العمود الفقري) . وتندغم **أربع عضلات بين فقرية** على سطح الفقرة وتربطها بالفقرة الواقعة أمامها أو خلفها . تبين وجود ثلمة على الجانب العلوي للفقرة تمتد فيها داخل الذراع استطالة أنبوبية ضيقة من **السيلوم حول الحشوى** . وتتكون ثلمة أخرى على الجانب السفلي



النجم الهش «أفيوكوما سكولوبندرينا»

OPHIOCOMA SCOLOPENDRINA

passage of the **radial water vessel** and **radial nerve cord**.

— *Make a labelled drawing.*

c) **Ophiopluteus Larva.**

Examine the ophiopluteus larva, compare it with the bipinnaria and note:

The **preoral lobe** is smaller, while the **postoral lobe** is much larger. The **longitudinal ciliated band** is undivided and is drawn out into very long, slender ciliated **arms** supported internally by temporary calcareous rods.

— *Draw.*

— What are the main points of difference between the anatomy of a starfish and that of a brittle star ?

للفقرة لمرور الوعاء المائى الشعاعى والحبل العصبى الشعاعى .

. . . . ارسم شكلاً مفسر الأجزاء بأسمائها .

حـ — اليرقانة أفيوبلوتيوس (بلوتيوس الثعبانية) .

افحص اليرقانة بلوتيوس الثعبانية ووازن بينها وبين ذات الريشتين ، وتبين :

أن **الفص قبل الفمى** أصغر ، بينما **الفص خلف الفمى** أكبر كثيراً. **والشريط المهدب الطولى** غير مقسوم، وإنما هو ممتد إلى **أذرع** مهدبة نحيلة طويلة جداً ، ومدعمة من الداخل بعصى جيرية وقتية .

. . . . ارسم .

— ما هى نقاط الاختلاف الأساسية بين تشريح نجم البحر وتشريح النجم الهش ؟

III. Class ECHINOIDEA

Eleutherozoids, with a compact continuous skeleton; *without arms;* ambulacral grooves covered by ossicles; tube feet ending in suckers; anus and madreporite aboral; pedicellariae well developed; numerous long movable spines; mouth surrounded by a complicated jaw apparatus — **Aristotle's lantern.**

Sea urchins either capture prey by their tube feet or engulf mud and sand to digest the food they contain. Their larva is termed an **echinopluteus.**

The Echinoidea are typically spherical in form with obvious radial symmetry (**regular sea urchins**). Some echinoids, however, exhibit a series of striking differences, their bodies are depressed to various degrees, the mouth and anus shift from their ordinary positions to lie more or less on either end of a long axis in the body. Such forms, therefore, show a marked bilateral symmetry and are known as **irregular sea urchins** (e.g. cake- and heart-

٣ ــ الطائفة القنفذانية

حيوانات شوكية الجلد ذات هيكل متصل ماكن ؛ ولا أذرع لها ؛ وميازيب الحركة فيها مغطاة بعظيمات ؛ وتنتهى الأقدام الأنبوبية بممصات ؛ والشرج والمصفاة على الجانب مقابل الفمى ؛ والملاقط حسنة التكوين ؛ والأشواك طويلة ومتحركة ومتعددة ؛ ويحيط بالفم جهاز معقد من الفكوك يسمى **مصباح أرسطو** .

وقنافذ البحر إما أن تقتنص فرائسها بأقدامها الأنبوبية أو أن تلتهم الطين والرمل لتهضم محتواهما الغذائى . وتسمى يرقانتها **إكينوبلوتيوس** (أى **بلوتيوس القنفذانية**) .

وفى الحالة النموذجية يكون شكل الحيوان كروياً ويظهر فيه تماثل شعاعى واضح (وهذه هى **القنافذ البحرية المنتظمة**) . غير أن بعض قنافذ البحر يختلف اختلافاً واضحاً فى الشكل ، فأجسامها منخسفة بدرجات شتى ، وقد تزحزح الفم والشرج من موضعيهما العاديين ليقعا على طرف محور طولى فى الجسم على وجه التقريب . وعلى ذلك فإن مثل هذه الأشكال تظهر تماثلاً جانبياً واضحاً ، وتعرف باسم **القنافذ البحرية غير المنتظمة** (مثل القنافذ الكعكية

urchins). Thus the class is divided into 3 orders :

والقناقذ القلبية) . وهكذا تصنف الطائفة إلى ٣ رتب :

A. Order ENDOCYCLICA

(١) رتبة الإندوسيكليكات (السواريات)

Include the regular urchins; with a central mouth; the anus lies at the aboral pole, surrounded by the apical system.

وهذه تشمل القنافذ المنتظمة ؛ ولها فم مركزى ؛ ويقع الشرج عند القطب مقابل الفمى يحيط به الجهاز القمى .

The Regular Sea Urchin
Tripneustes

قنفذ البحر المنتظم
التريبنوستس

Tripneustes gratilla occurs abundantly in the Red Sea, clinging to sheltered spots and crevices in the rocks below the limits of tide-marks. It moves slowly by means of its tube feet and spines and feeds on algae, organic detritus and small sedentary animals.

يظهر « تريبنوستس جراتيلا » بكثرة فى البحر الأحمر ، متشبثاً بالبقع المستورة وفى شقوق الصخور أسفل حدى المد . وهو يتحرك ببطء بأقدامه الأنبوبية وأشواكه ، ويتغذى بالطحالب والرواسب العضوية والحيوانات الساكنة الصغيرة .

a) **External Features.**

١ — **الصفات الخارجية .**

Examine a specimen of *Tripneustes* preserved whole in a well expanded condition and note :

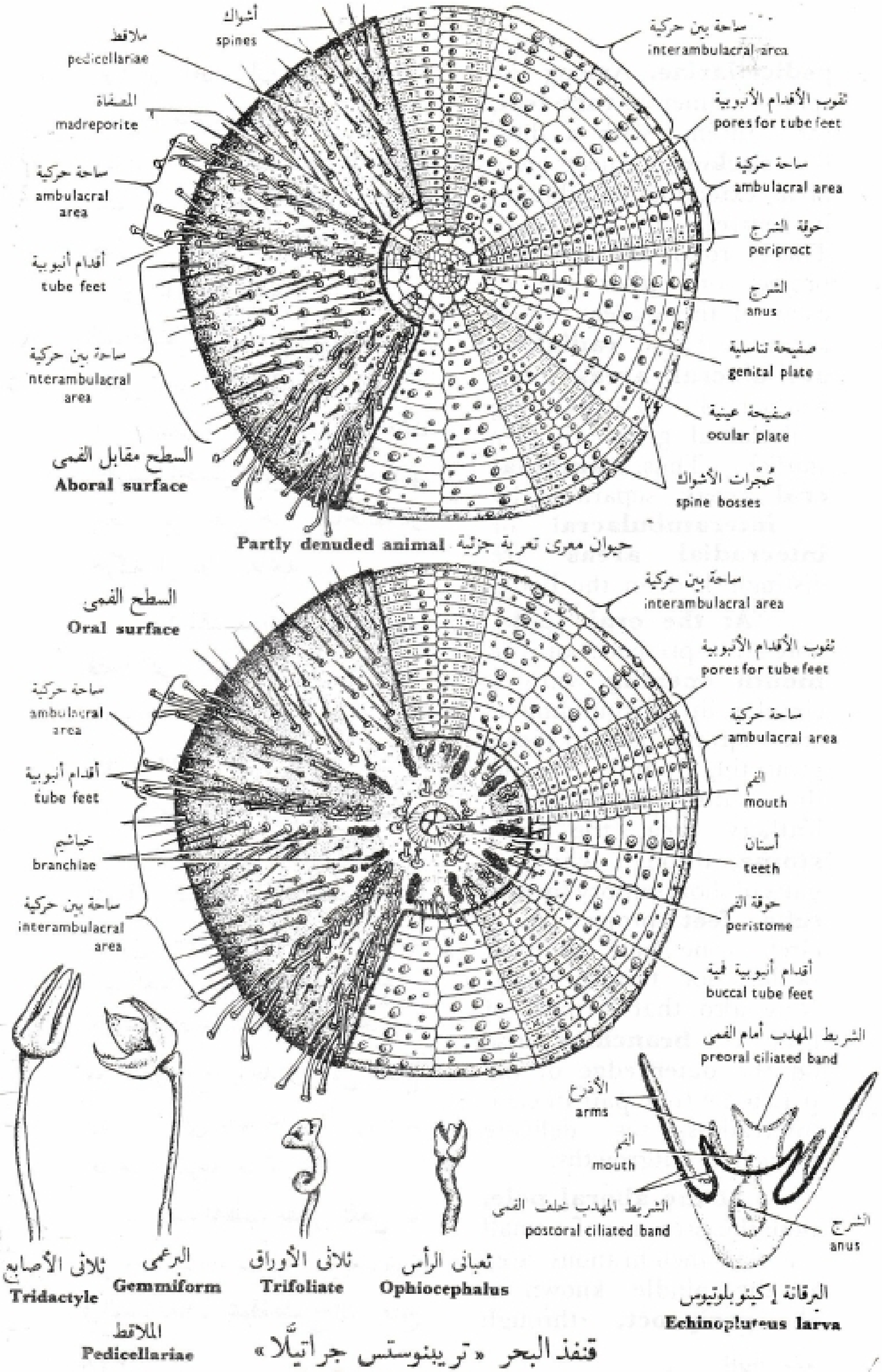
افحص عينة من «تريبنوستس» محفوظة فى حالة انبساط حسن ، وتبين :

— **The body** is large, globular, without projecting arms, and shows two distinct poles; the more compressed lower one is the **oral pole,** while the opposite upper one is the **aboral** or **anal pole.**

— **الجسم** ، وهو كبير كروى وبدون أذرع بارزة منه ، ويظهر فيه قطبان واضحان ؛ القطب السفلى الأكثر انضغاطاً هو **القطب الفمى ،** بينما القطب العلوى المقابل هو **القطب مقابل الفمى أو الشرجى .**

Note that the body surface is densely covered by long and short **spines** as well as by small

تبين أن سطح الجسم مغطى بغزارة بأشواك طويلة وقصيرة و**بملاقط** صغيرة . وتبرز بين



قنفذ البحر « تريبنوستس جراتيلا »
TRIPNEUSTES GRATILLA

pedicellariae. Among the spines, numerous **tube feet,** each ending with a disc-like **sucker,** project on 5 areas extending meridionally between the two poles. Three rows of tube feet project on either side of each of these areas which are called the **radial** or **ambulacral areas** (each comparable to a radius or ambulacral groove in the starfish). Thus, 5 **ambulacral areas,** separated by 5 **interambulacral** or **interradial areas** are distinguished on the body.

— **At the oral pole,** note the presence of the **mouth opening,** with a circular lip surrounding it and 5 strong pointed **teeth** projecting from it. Around the mouth, there is a broad leathery area, the **peristome,** through which 5 pairs of short sensory **buccal tube feet** project in a circle (one pair in each radius, for testing food). Note also that 5 pairs of branched **branchiae** arise on the outer edge of the peristome (one pair in each interradius) as delicate branched outgrowths.

— **At the aboral pole,** note the presence of a small circular membranous area in the middle, known as the **periproct,** through

الأشواك **أقدام أنبوبية** متعددة ، ينتهي كل منها **بممص** قرصي الشكل ، وذلك في ٥ ساحات تمتد في اتجاه السمت بين القطبين . **وتبرز ثلاثة** صفوف من الأقدام الأنبوبية على جانبي كل من هذه الساحات التي تسمى **الساحات الشعاعية أو الساحات الحركية** (وهي تقابل الأشعة أو ميازيب الحركة في نجم البحر) . ويسهل تمييز **الساحات الحركية الخمس** على الجسم تفصلها بعضها عن بعض خمس **ساحات بين حركية أو بين شعاعية .**

— **عند القطب الفمي ،** تبين وجود **فتحة الفم** ، ولها شفة دائرية تحيط بها ، وخمس **أسنان** مدببة قوية بارزة منها . وتوجد ساحة جلدية عريضة حول الفم ، هي **حوقة الفم ،** تبرز من خلالها ٥ أزواج من **الأقدام الأنبوبية الفمية** الحسية القصيرة منتظمة في دائرة (زوج واحد في كل شعاع ، ووظيفتها تذوق الغذاء) . تبين أيضاً أن ٥ أزواج من **الخياشيم** المتفرعة تنشأ على الحافة الخارجية للحوقة (زوج واحد في كل شعاع بيني) ، وهي تظهر على هيئة بروزات خارجية متفرعة رقيقة .

— **عند القطب مقابل الفمي ،** تبين وجود ساحة غشائية دائرية صغيرة في الوسط تعرف **بحوقة الشرج** التي يفتح

which the **anus** opens eccentrically.

— *Make labelled drawings.*

b) **Denuded Corona or Shell.**

The skeleton of *Tripneustes* consists of a large number of plate-like **ossicles** fused firmly together so as to form a continuous rigid box, known as the **corona,** or **shell,** which is embedded in the skin below the outer ciliated epidermis.

* Kill a fresh specimen of *Tripneustes* by immersing it in fresh water for some time, leave it in air to dry, then scape off all its spines, pedicellariae, tube feet, epidermal covering and note :

— The **corona** consists of numerous **ossicles** fitting closely together edge to edge. These ossicles bear or rounded knob-like tubercles **bosses** of various sizes on which the spines and pedicellariae articulate with their concave bases (and moved by muscles).

Ten meridional areas are easily distinguished on the corona, each formed of 2 rows of plates which interlock and have a zigzag suture in between. The plates in 5 of these are perforated towards their outer edges each by 3 double rows of minute pores for the passage of the **tube**

فيها **الشرج** خارج مركزها .

. . . ارسم أشكالاً مفسرة الأجزاء بأسمائها .

ب – التاج (أو الإكليل) المعرى، أو الصدفة المعراة .

يتركب هيكل «التريبنوستس» من عدد كبير من **العُظيات** الصفيحية الشكل المندغم بعضها فى بعض بشدة لتكون صندوقاً متصلاً جامداً يعرف **بالتاج** أو **الصدفة** ، يكون مطموراً فى الجلد أسفل البشرة المهدبة الخارجية.

* اقتل عينة طازجة من « التريبنوستس » وذلك بغمرها فى الماء العذب بعض الوقت ، ثم اتركها فى الهواء لتجف ، واكشط جميع أشواكها وملاقطها وأقدامها الأنبوبية وغطاءها البشرى ، ثم تبين :

– **التاج** ، ويتركب من عظيات متعددة متطابقة حافة لحافة . وتحمل هذه العظيات دربنات أوحدبات كالعجرات مختلفة الحجوم ، تتمفصل عليها الأشواك والملاقط بقواعدها المقعرة (وتتحرك بالعضلات) .

ويسهل تمييز عشر ساحات سمتية على التاج ، تتكون كل منها من صفين من الصفائح المشعوبة ، ويفصل بين الصفين دَرْز متعرج (زجزاجى) . والصفائح فى ٥ من هذه الساحات مثقوبة تجاه حافاتها الخارجية **كل** بثلاثة صفوف مزدوجة من الثقوب الدقيقة لمرور **الأقدام الأنبوبية** (وتقابل

feet (each 2 pores correspond to one tube foot, since it is connected to its ampulla in this animal by a double canal). These are therefore the **ambulacral areas.** In the other 5 **interambulacral** areas, the plates are not perforated

— **At the oral pole,** note that the corona has a wide opening which was covered by the **peristomial membrane.**

— **At the aboral pole,** note that the **periproct** is composed of a flexible membrane with minute ossicles embedded in it, and the **anus** opens eccentrically through it. The periproct is surrounded by 5 **polygonal plates** lying opposite to the 5 interambulacral areas and each is perforated by a conspicuous pore for the passage of a **gonoduct,** thus they are known as the **genital plates.** One of these plates, however, is larger than the rest and bears the **madreporite** with numerous tiny pores. Outer to these plates and alternating with them is another ring of 5 smaller plates lying opposite to the ambulacral areas and known as the **ocular plates.** Each of these plates is perforated by a minute opening for the protrusion

كل ثقبين قدماً أنبوبية ، وذلك نظراً لاتصالها بأمبولتها فى هذا الحيوان عن طريق قناة مزدوجة) . هذه إذن هى **الساحات الحركية** . أما فى **الساحات بين الحركية** الخمس الأخرى فإن الصفائح غير مثقوبة .

– **عند القطب الفمى** ، تبين أن للتاج فتحة متسعة كان يغطيها **غشاء حوقة الفم** .

– **عند القطب مقابل الفمى** ، تبين أن حوقة الشرج تتركب من غشاء قابل للتثنى تنطمر فيه عظيمات دقيقة ، ويفتح الشرج من خلاله خارج مركزه . وتحيط بحوقة الشرج **٥ صفائح مخمسة الأضلاع** وتقع مقابل الساحات بين الحركية الخمس ، وينفذ فى كل منها ثقب واضح لمرور **مجرى منسلى** ، وعلى ذلك تعرف هذه الصفائح **بالصفائح التناسلية** . غير أن إحدى هذه الصفائح أكبر من الصفائح الأخرى ، حيث توجد فيها **المصفاة** التى تميزها ثقوبها الدقيقة المتعددة . وثمة حلقة مكونة من ٥ صفائح أخرى أصغر فى الحجم توجد إلى الخارج من هذه الصفائح ومتبادلة معها ، وهى تقع مقابل الساحات الحركية ، وتعرف **بالصفائح العينية** . وتوجد فى كل من هذه الصفائح فتحة دقيقة

of a pigmented terminal tube foot (sensitive to light). All the 10 plates around the periproct form the **apical system.**

— *Make a labelled drawing of a denuded corona.*

c) **Dissection.**

* Open the corona of a preserved specimen, by making a horizontal cut in it all around the equator, gently pull the two halves apart, lay them down in the dissecting dish beside each other and note :

— The **perivisceral coelom** is very spacious.

— **In the digestive system,** note that the **mouth** leads into a narrow **oesophagus,** the lower part of which is surrounded by a large 5-sided masticatory apparatus known as the **jaw apparatus** or **Aristotle's lantern.** This is formed of a complex series of skeletal pieces, moved by muscles and serve to support and actuate the teeth.

Note that the oesophagus is followed by a long, flattened, undulating tube, the **stomach.** This passes horizontally in an anticlockwise direction, in a complete circle round the body cavity, then loops back on itself and leads into the **intestine.**

لتبرز منها قدم أنبوبية انتهائية صبغية (حساسة للضوء) . وتكون هذه الصفائح العشر جميعاً ، الواقعة حول حوقة الشرج ، **الجهاز القمي** .

. . . . ارسم شكلاً مفسر الأجزاء بأسمائها للتاج المعرّى .

ح – **التشريح** .

* افتح تاج عينة محفوظة ، وذلك بعمل قطع أفقى فيه حول خط استوائه ، ثم شد نصفيه برقة وأبعد كلا منهما عن الآخر ، وضعهما فى طبق التشريح كلا إلى جانب الآخر وتبين :

– **السيلوم حول الحشوى** ، وهو متسع جداً .

– **فى الجهاز الهضمى** ، تبين أن **الفم** يؤدى إلى **مرىء** ضيق ، والذى يحيط بجزئه السفلى جهاز مضغ مخمس الجوانب كبير يعرف **بالجهاز الفكى** **أو مصباح أرسطو** . ويتركب هذا الجهاز من مجموعة مركبة من القطع الهيكلية تحركها عضلات ، وتعمل على تدعيم الأسنان وتحريكها .

تبين أن المرىء تتلوه أنبوبة متموجة مفلطحة وطويلة ، هى **المعدة** . وتمر هذه أفقياً فى اتجاه مضاد لعقارب الساعة ، فى دائرة كاملة حول تجويف الجسم ، ثم تنثنى حول نفسها وتؤدى إلى **الأمعاء** . وتكون الأمعاء لفة كاملة

The intestine makes a similar complete turn around the body, but in the opposite direction, and finally ascends vertically as a narrow **rectum** to the **anus.** Notice that the stomach is accompanied all along its inner edge by a narrow cylindrical tube with a ciliated lining known as the **siphon,** which opens at both ends of the stomach (its function is suggested by some authors to act as a bypass for the excess water taken in with the food).

* Remove away the stomach and intestine, after cutting through the mesenteries holding them to the body wall and note :

— **In the water vascular system,** note the **water vascular ring** situated on the top of the Aristotle's lantern, around the oesophagus. Five **Tiedemann's bodies** and 5 small **Polian vesicles** open interradially into it. Also note the **stone canal** leading to it from the **madreporite** (but it lacks calcareous rings).

Five **radial water vessels** pass from the ring downwards between the jaws of the Aristotle's lantern, then extend upwards below the ambulacral areas of the corona. On

مشابهة حول الجسم ولكن فى الاتجاه المضاد ، ثم تصعد فى النهاية عمودياً **كمستقيم** ضيق إلى **الشرج** . تبين أنه تصاحب المعدة على طول حافتها الداخلية أنبوبة أسطوانية ضيقة ذات بطانة مهدبة وتعرف باسم **الزراقة** ، وهى تفتح فى كلا طرفى المعدة (ويظن بعض الثقات أن وظيفتها هى العمل كمخرج ثانوى للماء الزائد المأخوذ مع الغذاء) .

• أزل المعدة والأمعاء بعد أن تقطع فى مساريقها التى تربطها بجدار الجسم ، ثم تبين :

— **فى الجهاز الوعائى المائى** ، أن **الحلقة الوعائية المائية** تقع على قمة مصباح أرسطو ، حول المرىء . وتفتح خمسة من **أجسام تيدمان** وخمس من **حويصلات بولى** الصغيرة فى هذه الحلقة فى أركانها بين الشعاعية . تبين أيضاً **القناة الحجرية** التى تؤدى إلى تلك الحلقة من **المصفاة** (ولكن تعوزها الحلقات الجيرية) .

وتمتد خمسة **أوعية مائية شعاعية** من الحلقة إلى أسفل بين فكوك مصباح أرسطو ، ثم تمتد بعدئذ إلى أعلى ، أسفل الساحات الحركية للتاج . تبين على كل جانب من جانبى كل وعاء

either side of each vessel, note the numerous ampullae of the tube feet which are connected to it by lateral branches.

— **In the reproductive system,** note the 5 large gonads (either **testes** or **ovaries**) situated below the interambulacral areas. Each leads by a short **gonoduct** to the exterior through one of the genital plates around the periproct.

— **In the nervous system,** note the **circum-oesophageal nerve ring** found immediately below the water vascular ring. Five **radial nerve cords** issue from this ring and pass below the radial water vessels along the ambulacral areas.

— *Make labelled drawings.*

d) **Pedicellariae.**

* Detach some of the pedicellariae off the skin of a preserved specimen of *Tripneustes*, mount them in water on a slide and examine under the microscope.

Note that these differ from the pedicellariae of the starfish in having 3 distal jaws, instead of 2, and a basal slender stalk. Distinguish the following types of pedicellariae in your specimen :

— **Tridactyle pedicellariae,** are large, scattered

الأمبولات المتعددة الخاصة بالأقدام الأنبوبية التى تتصل بالوعاء عن طريق فروع جانبية .

— **فى الجهاز التناسلى** ، تبين المناسل الخمسة الكبيرة (**إما خصى أو مبايض)** ، وهى تقع أسفل الساحات بين الحركية . ويؤدى كل منسل **بمجرى منسلى قصير** إلى الخارج فى خلال إحدى الصفائح التناسلية الموجودة حول حوقة الشرج .

— **فى الجهاز العصبى** ، تبين **الحلقة العصبية حول المريئية**، وهى موجودة أسفل الحلقة الوعائية المائية مباشرة . وتصدر من هذه الحلقة **خمسة حبال عصبية شعاعية** ، حيث تمتد أسفل الأوعية المائية الشعاعية على طول الساحات الحركية .

. . . . ارسم أشكالاً مفسرة الأجزاء بأسمائها .

د — الملاقط .

* انزع بعضاً من الملاقط من جلد عينة محفوظة من « التريبنوستس » وركبها فوق شريحة فى الماء ، وافحصها تحت المجهر .

تبين أن هذه الملاقط تختلف عن ملاقط نجم البحر فى كون أن لها ٣ فكوك بدلاً من اثنين ، وسويقة قاعدية نحيلة . ميز الطرز التالية من الملاقط فى عينتك

— **الملاقط الثلاثية الأصابع** ، وهى

all over the body surface and have each 3 long pointed jaws (weapons of defence against small enemies and larvae of parasitic animals).

— **Gemmiform pedicellariae** are particularly abundant on the upper side, have globular heads and a poison gland in each of its 3 jaws (weapons of defence against larger enemies).

— **Trifoliate pedicellariae** are very small, scattered all over the whole surface and have flattened blunt jaws (break up débris settling on the body surface).

— **Ophiocephalous pedicellariae** are small, and have rounded heads looking like a snake's head, with broad toothed jaws. These are the most numerous all over the body, and are the only type to be found on the peristome.

— *Make drawings.*

e) **Echinopluteus Larva.**

Examine a preparation of the echinopluteus larva and note that it is very similar in form to the ophiopluteus larva. It has similarly a very small **preoral lobe,** a continuous **longitudinal ciliated band** and long slender ciliated **arms**

كبيرة ومبعثرة فوق سطح الجسم كله، ولكل منها ٣ فكوك مدببة طويلة (وهى أسلحة ضد صغار الأعداء ويرقانات الحيوانات الطفيلية).

— **الملاقط البرعمية**، وهى تكثر بنوع خاص على الجانب العلوى، وهى ذات رؤوس كروية، وفى كل فك من فكوكها الثلاثة غدة سم (وهى أسلحة الدفاع ضد الأعداء الكبيرة).

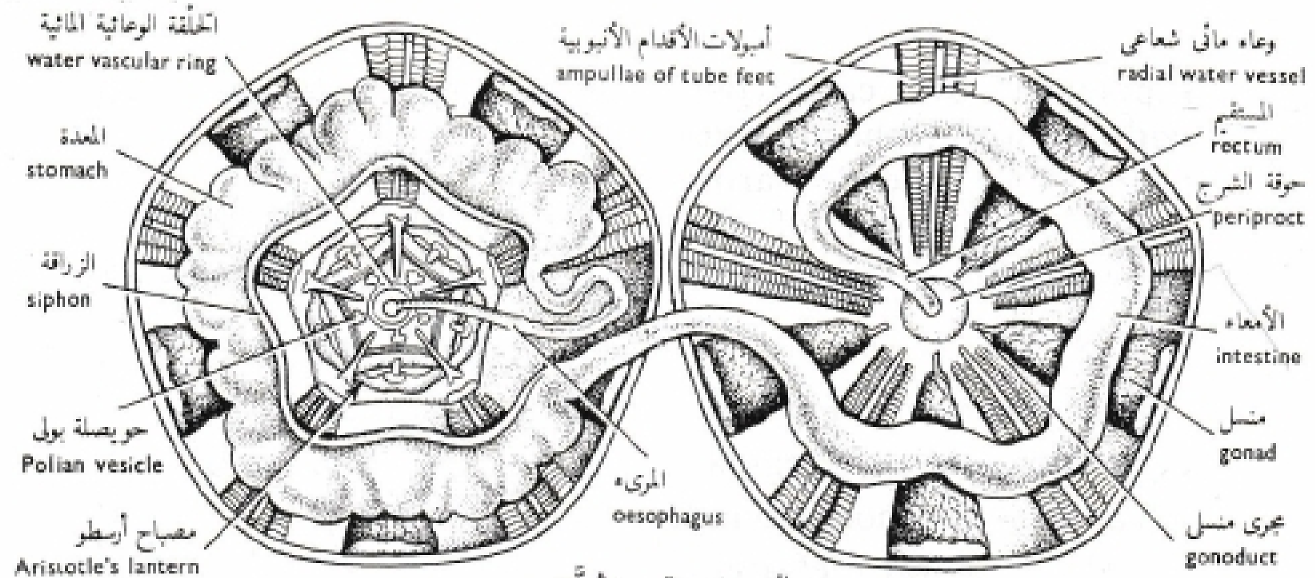
— **الملاقط الثلاثية الأوراق**، وهى صغيرة جداً، وتنتشر فوق سطح الجسم كله، ولها فكوك كليلة مفلطحة (وهى تفتت الحطام الذى يحط على سطح الجسم).

— **الملاقط ثعبانية الرأس**، وهى ملاقط صغيرة، ومتعددة جداً ولها رؤوس مدورة كرؤوس الثعابين، ولها فكوك عريضة مسننة. وهى أكثر الملاقط انتشاراً على الجسم كله، كما أنها الطراز الوحيد الموجود على حوقة الفم.

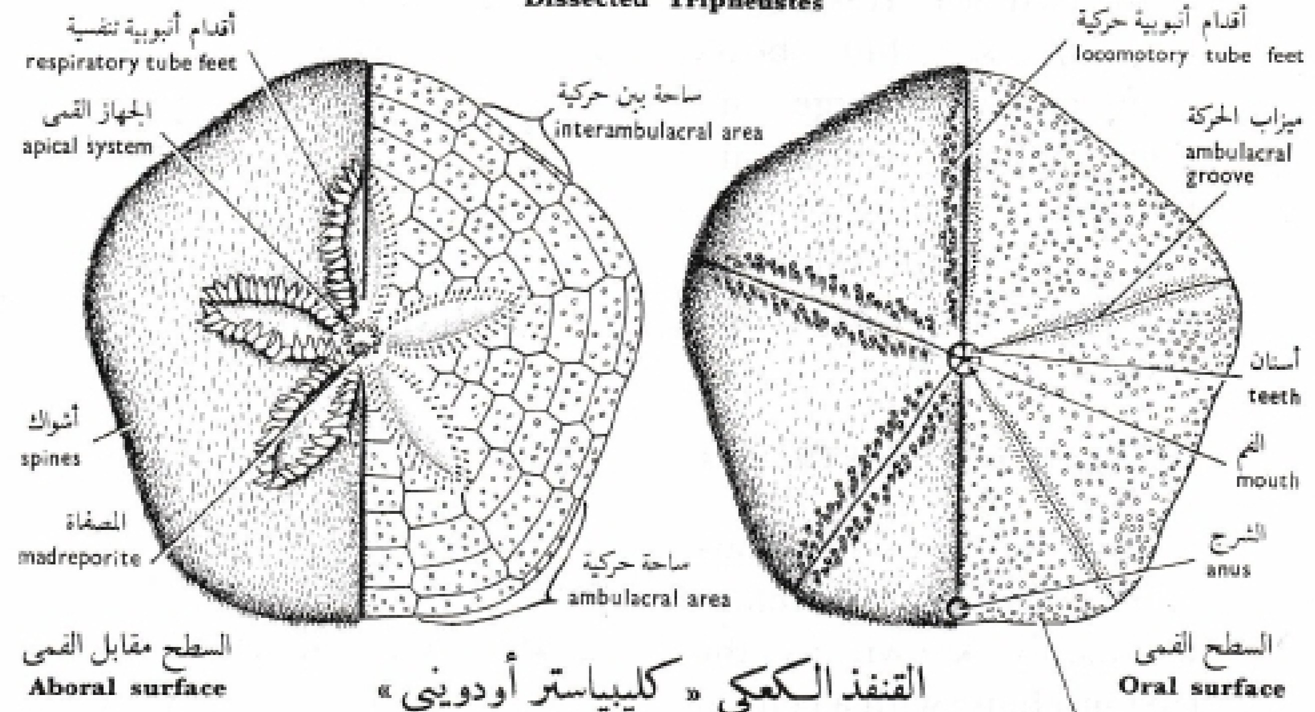
.... ارسم أشكالاً.

هـ — **البرقانة إكينوبلوتيوس (بلوتيوس القنفذانية)**.

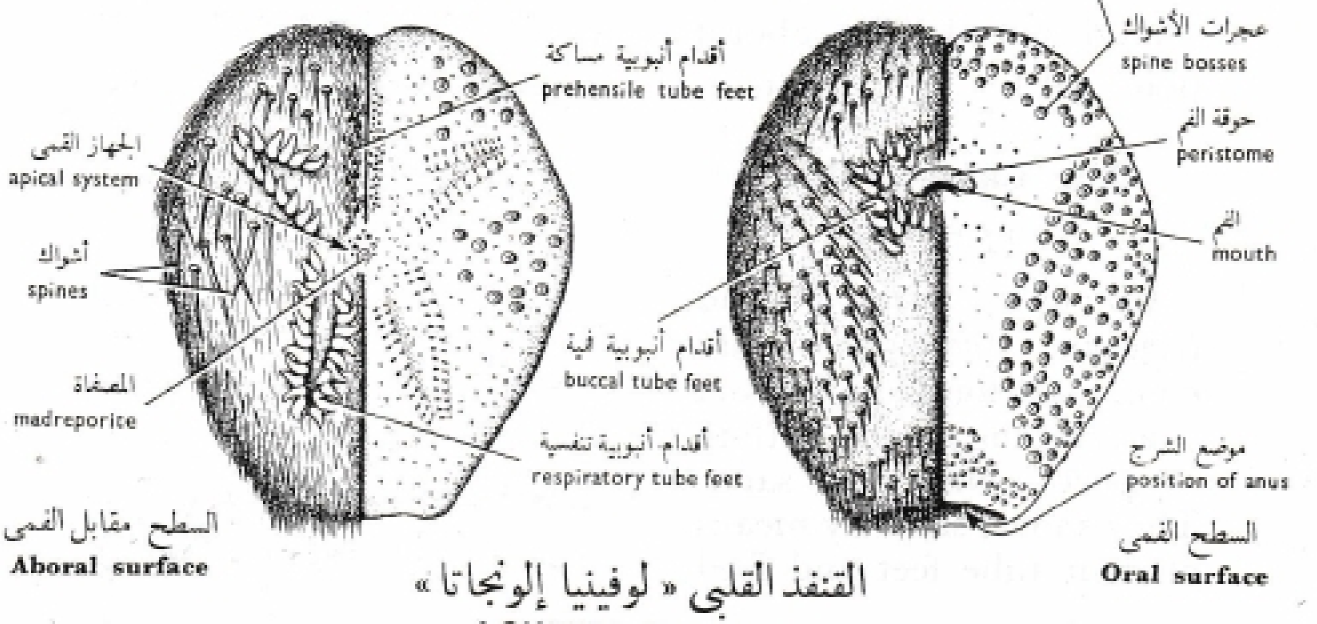
افحص تحضيراً لليرقانة بلوتيوس القنفذانية وتبين أنها شبيهة جداً فى الشكل باليرقانة بلوتيوس الثعبانية. فلها مثلها **فص أمامى فمى** صغير جداً و**شريط مهدب طولى** متصل، **وأذرع**



التربينوستس مشرّح
Dissected Tripneustes



القنفذ الكعكي « كليباستر أودويني »
CLYPEASTER AUDOUINI



القنفذ القلبي « لوفينيا إلونجاتا »
LOVENIA ELONGATA

supported by calcareous **rods.** However, the arrangement of these arms differs from those of the ophiopluteus.

مهدبة نحيلة طويلة مدعمة **بعصى** جيرية . غير أن نظام هذه الأذرع يختلف عن نظامها فى اليرقانة بلوتيوس الثعبانية .

— *Draw.*

. . . . ارسم

Heterocentrotus mamillatus, is another species of regular sea urchins commonly found outside the coral reef areas in the Red Sea. It is similar to *Tripneustes* but bears numerous very large and thick spines, which are triangular in cross-section, and other small spines in between, with expanded ends.

وثمة نوع آخر من قنافذ البحر المنتظمة هو «هترو سنترو تس ماميلاتس» (أبو مباسم) يشيع خارج مناطق الشعاب المرجانية فى البحر الأحمر . وهو شبيه «بالترينوستس» ولكنه يحمل أشواكاً غليظة طويلة جداً وكثيرة العدد ، ومثلثة فى القطاع العرضى ، كما يحمل أيضاً أشواكاً أخرى صغيرة فيما بينها ، ذات أطراف عريضة .

B. Order CLYPEASTROIDA

(ب) رتبة الكليبياسترّيات (المدرقات)

These are extremely flattened irregular urchins commonly known as the cake-urchins; with a central mouth, but the anus is shifted outside the aboral pole and the apical system.

هذه رتبة القنافذ غير المنتظمة المفلطحة تفلطحاً متطرفاً ، وتعرف شيوعاً باسم القنافذ الكعكية ، ولها فم مركزى ، ولكن الشرج مزاح إلى خارج القطب مقابل الفمى والجهاز القمى .

The Cake-Urchin
Clypeaster

القنفذ الكعكى
الكليبياستر

Clypeaster audouini and *Laganum depressum* are commonly found in the Red Sea creeping on the bottom or partly buried in sand. They shovel sand by means of their tube feet and feed

« كليبياستر أودويني » و « لاجانم دبرسم » يشيعان بكثرة فى البحر الأحمر ، وهما يزحفان على القاع أو يطمران نفسيهما طمراً جزئياً فى الرمل ، ويجرفان الرمل بأقدامهما

on the minute organisms and organic matter it contains.

Examine the provided preserved specimen of *Clypeaster* or *Laganum* as well as preparations of their denuded shells and note :

— **The body** is very much flattened and not rounded in outline but exhibits an obvious bilateral symmetry.

— The **oral surface** is flat and covered by a dense velvety coat of extremely short and delicate **spines** (serve locomotion and burrowing) as well as **pedicellariae.** The **mouth** lies in the centre and from it 5 **ambulacral grooves,** fringed with rows of **locomotory tube feet,** radiate outwards. The **anus** lies on this same oral surface, close to the outer edge, on one of the interradial areas (posterior).

— The **aboral surface** is slightly convex and also covered by the minute delicate spines. The aboral ends of the 5 ambulacral areas are bordered each by 2 rows of flattened **respiratory tube feet,** which are arranged in such a way that they appear like the petals of a flower (these tube feet act as respiratory branchiae, as

الأنبوبية ويغتذيان بالكائنات الدقيقة والمادة العضوية الموجودة فيه .

افحص العينة المحفوظة المعطاة لك من « الكليبياستر » أو « اللاجانم » وكذلك تحضيرات من صدفتيهما المعراتين وتبين :

– **الجسم** ، وهو مفلطح كثيراً جداً وغير مدور الشكل ، ولكن به تماثلاً جانبياً واضحاً .

– **السطح الفمي** ، وهو مفلطح ومغطى بسترة كثيفة كالقطيفة مكونة من **أشواك** رقيقة وقصيرة جداً (تقوم بالحركة والنقب) ، وكذلك من **الملاقط .** ويقع **الفم** فى المركز وتشع منه إلى الخارج ٥ من **ميازيب الحركة** المسجفة بصفوف من **الأقدام الأنبوبية الحركية** . ويقع **الشرج** على نفس هذا السطح الفمي ، قريباً من الحافة الخارجية وعلى إحدى الساحات بين الحركية (الخلفية) .

– **السطح مقابل الفمي** ، وهو محدب احديداباً طفيفاً ، كما أنه مغطى أيضاً بالأشواك الرقيقةالدقيقة . ويحف بكل من نهايات الساحات الحركية الخمس على السطح مقابل الفمي صفان من **الأقدام الأنبوبية التنفسية** المفلطحة ، مرتبة بحيث تظهر كبتلات الزهرة (وتعمل هذه الأقدام الأنبوبية كخياشيم تنفسية ، حيث

they are useless for locomotion due to the flattening of the body).

— **In the denuded corona,** the **petaloid ambulacral areas** are more clearly distinguished. Examine the **apical system** in the middle between them, note the 5 **genital plates** (interradial) one of which bears the **madreporite,** and the 5 **ocular plates** (radial). Note that the ambulacral and interambulacral areas are so intimately fused together that they cannot be distinguished as in *Tripneustes*.

— *Make drawings.*

C. Order SPATANGOIDA

These are ovoid irregular urchins commonly known as heart-urchins; the anus and often also the mouth are eccentric.

The Heart-Urchin
Lovenia

Lovenia elongata, and *Brissopsis leuronica* are among the heart-urchins which live buried at a depth of few inches in the sandy bottom in the Red Sea.

Examine the provided preserved specimens of heart-urchins and note :

أنها عديمة الفائدة بالنسبة للحركة نظراً لتفلطح الجسم) .

— **فى التاج المعرى**، تظهر **الساحات البتلانية** أكثر وضوحاً . افحص **الجهاز القمى** الواقع فى وسطها، وتبين الخمس **الصفائح التناسلية** (بين شعاعية) ، تحمل إحداها **المصفاة** ، **والصفائح العينية** الخمس (شعاعية) . تبين أن الساحات الحركية و بين الحركية مندغم بعضها فى بعض بمتانة ، حتى أنه لا يمكن التمييز بينها كما فى «التر يبنوستس» .

. . . . ارسم أشكالا .

(حـ) رتبة الإسباتانجويات (القلبيات)

تشمل هذه الرتبة قنافذ بحرية غير منتظمة بيضية وتعرف باسم القنافذ القلبية ؛ والشرج ، والفم أيضاً فى الغالب ، يوجدان خارجين عن المركز .

القنفذ القلبى
اللوفينيا

« لوفينيا إلونجاتا» و« بر يسو بسس ليورونيكا » نوعان من بين القنافذ القلبية التى تعيش مطمورة فى القاع الرملى فى البحر الأحمر على عمق بضع بوصات .

افحص العينات المعطاة لك من القنافذ القلبية المحفوظة ، وتبين :

— **The body** is heart-shaped and bilaterally symmetrical.

— **On the oral surface,** note that the **mouth** is displaced forwards, with no teeth (Aristotle's lantern absent). Five **ambulacral areas** radiate out from it, with short **buccal tube feet** projecting in them only in the neighbourhood of the mouth. The broader inter-ambulacral areas are covered by long, backwardly directed, flattened **spines** (adapted for burrowing). The **anus** lies in a notch at the posterior end, surrounded by the **periproct.**

— **On the aboral surface,** note that large, broad, respiratory **tube feet** project on the 2 lateral and 2 posterior ambulacral areas, while the anterior ambulacral area is concave and bears a large number of **prehensile tube feet** (capable of great elongation, thus reach the opening of the burrow to collect the surface layer of sand and pass it by way of the buccal tube feet to the mouth to feed on the contained organic material). Examine the **apical system** found at the aboral end of the anterior ambulacral area.

— *Make labelled drawings.*

— **الجسم** ، وهو قلبي الشكل ومتماثل الجانبين .

— **على السطح الفمي** ، تبين أنّ **الفم** قد أزيح من مكانه إلى الأمام ، وليست فيه أسنان (فصباح أرسطو غائب) ، وتشع من الفم خمس **ساحات حركية** ، تبرز فيها **أقدام أنبوبية فمية** قصيرة بالقرب من الفم فقط والساحات بين الحركية الأعرض مغطاة **بأشواك** مفلطحة طويلة ومتجهة إلى الخلف (وهي مكيفة للنقب) . ويقع **الشرج** في ثلمة عند الطرف الخلفي وتحيط به **حوقة الشرج** .

— **على السطح مقابل الفمي** ، تبين أن **أقداماً أنبوبية تنفسية** عريضة وكبيرة تبرز على الساحات الحركية الخلفيتين والجانبيتين ، بينما الساحة الحركية الأمامية مقعرة وعليها عدد كبير من **الأقدام الأنبوبية المساكة** (لها المقدرة على الاستطالة العظيمة ، وهكذا تستطيع أن تصل إلى فتحة النقب لتجمع الطبقة السطحية من الرمال وتجرفها عن طريق الأقدام الأنبوبية الفمية إلى الفم ليغتذي الحيوان بالمادة العضوية الموجودة فيها) . افحص **الجهاز القمي** الموجود على الطرف مقابل الفمي للساحة الحركية الأمامية .

. . . . ارسم أشكالاً مفسرة الأجزاء بأسمائها .

IV. Class HOLOTHUROIDEA

٤ — الطائفة الخيارية

Eleutherozoids, with an elongate body, cucumber- or worm-like in appearance; *without arms;* usually without an external madreporite in the adult; mouth and anus lie at opposite ends of the body; muscular body wall; no spines and only minute isolated ossicles embedded in the skin; ambulacral grooves covered; some of the tube feet modified into **tentacles** around the mouth, and some or all of the tube feet end in suckers; no pedicellariae.

هذه هى شوكية جلد طليقة ذات جسم ممدود ، يشبه الخيار أو الدودة فى الشكل ؛ وليست له أذرع ؛ وغالباً ما لا تكون للحيوان البالغ مصفاة خارجية ؛ ويقع الفم والشرج عند طرفى الجسم المتقابلين ؛ وجدار الجسم عضلى ؛ ولا توجد أشواك ، وإنما توجد وحسب عظيمات منعزلة دقيقة مطمورة فى الجلد ؛ وميازيب الحركة مغطاة ؛ ويتحور بعض الأقدام الأنبوبية إلى **لوامس** حول الفم ؛ وينتهى بعض الأقدام الأنبوبية أوكلها بممصات ؛ وليس ثمة ملاقط .

The sea cucumbers are slow moving echinoderms and feed by their modified tube feet, by which they take in mud and sand to digest the food they contain. Their larva is termed an **auricularia.**

وخيار البحر شوكية جلد تتحرك حركة بطيئة وتتغذى بأقدامها الأنبوبية المتحورة والتى تأخذ بها الطين والرمل لتهضم الغذاء الذى يحويهما . وتسمى يرقانتها **أوريكيولاريا (أى الأذينية).**

The Sea Cucumber *Holothuria*

خيار البحر الهولوثوريا

Holothuria curiosa, among various other species of sea cucumbers, is frequently seen near our sea coasts. It has a black colour, measures about one foot in length when fully extended and

« هلوثوريا كيوريوزا » واحد من بين أنواع خيار البحر المختلفة التى كثيراً ما تشاهد بالقرب من شواطئنا البحرية . ولونه أسود ويصل طوله إلى نحو القدم عندما يكون تام الانبساط ،

moves very slowly on the sea bottom by the muscular contarctions of its body wall and the help of its tube feet.

ويتحرك ببطء شديد على قاع البحر بانقباضات جدار جسمه العضلية وبمساعدة أقدامه الأنبوبية .

a) **External Features.**

ا ـ الصفات الخارجية .

Examine the provided specimen (should be well relaxed before preservation otherwise the tube feet will be retracted and the tentacles withdrawn inside the body) and note :

افحص العينة المعطاة لك (وينبغى أن تكون منبسطة انبساطاً جيداً قبل حفظها وإلا فإن الأقدام الأنبوبية فيها تكون قد تقلصت واللوامس انسحبت فى داخل الجسم) ، وتبين :

— **The body** is much elongated, cylindrical and soft, with the **mouth** and **anus** (or **cloacal opening**) at opposite ends of the body. Retractile **tube feet** are densely scattered all over the body surface (locomotory, and appear as small conical papillae when retracted), thus the ambulacral and interambulacral areas are not recognizable externally. In the body wall are embedded microscopic calcareous ossicles (not large plates, and no spines project out of it).

ـ **الجسم** ، وهو ممدود جداً ، أسطوانى ورخو ، ويقع **الفم والشرج** (أو **فتحة المذرق**) عند طرفى الجسم المتقابلين . وتنتشر فوق سطح الجسم كله وبغزارة **أقدام أنبوبية** قابلة للارتداد (وهى حركية ، وعندما تتقلص فإنها تظهر كحلمات مخروطية صغيرة) ، وهكذا فإن الساحات الحركية وبين الحركية لا تميز كل منها من الأخرى من الخارج . وتنطمر فى جدار الجسم عظيمات مجهرية جيرية (فليس ثمة صفائح كبيرة أو أشواك تبرز منه) .

— **At the oral end,** note the large **mouth opening,** surrounded by a **circular lip** and a thin **peristome.** Around the edge of the peristome, there arises a circle of **buccal tentacles,** each of which has a central stem and a terminal bunch of short branches

ـ **عند الطرف الفمى** ، تبين **فتحة الفم** الكبيرة ، والتى تحيط بها **شفة دائرية** و**حوقة فم** رقيقة ، وتنشأ حول حافة حوقة الفم دائرة من **اللوامس الفمية** ، لكل منها ساق مركزية وحزمة طرفية من الفروع الصغيرة

(serve tactile and food-collecting purposes, and are considered as enlarged and greatly modified tube feet, comparable with the buccal tube feet in some echinoids).

— *Make a drawing.*

b) **Dissection.**

* Make a longitudinal cut through the body wall from the cloacal opening to the mouth, reflect the two flaps aside, pin them down to the dissecting dish and note :

— The **perivisceral coelomic cavity** is spacious and filled with coelomic fluid.

— The **body wall** is thick and on its inner side 5 **longitudinal muscle bands** are conspicuous, each extending below one of the **ambulacral areas.**

— **In the digestive system,** note that the **mouth** leads into a wide **oesophagus** which is surrounded by a ring of 10 **ossicles** (probably represent a vestigial apparatus similar to Aristotle's lantern of the sea urchin). The oesophagus leads into a muscular **stomach** which is followed by a very long and narrow **intestine.** This is bent on itself like an S extending backwards to the posterior end, passing

(وظيفتها لمسية وجامعة للغذاء ، وتعتبر أقداماً أنبوبية كبيرة ومتحورة تحوراً كبيراً ، وتقابل الأقدام الأنبوبية الفمية فى بعض القنافذ البحرية) .

. . . . ارسم شكلاً .

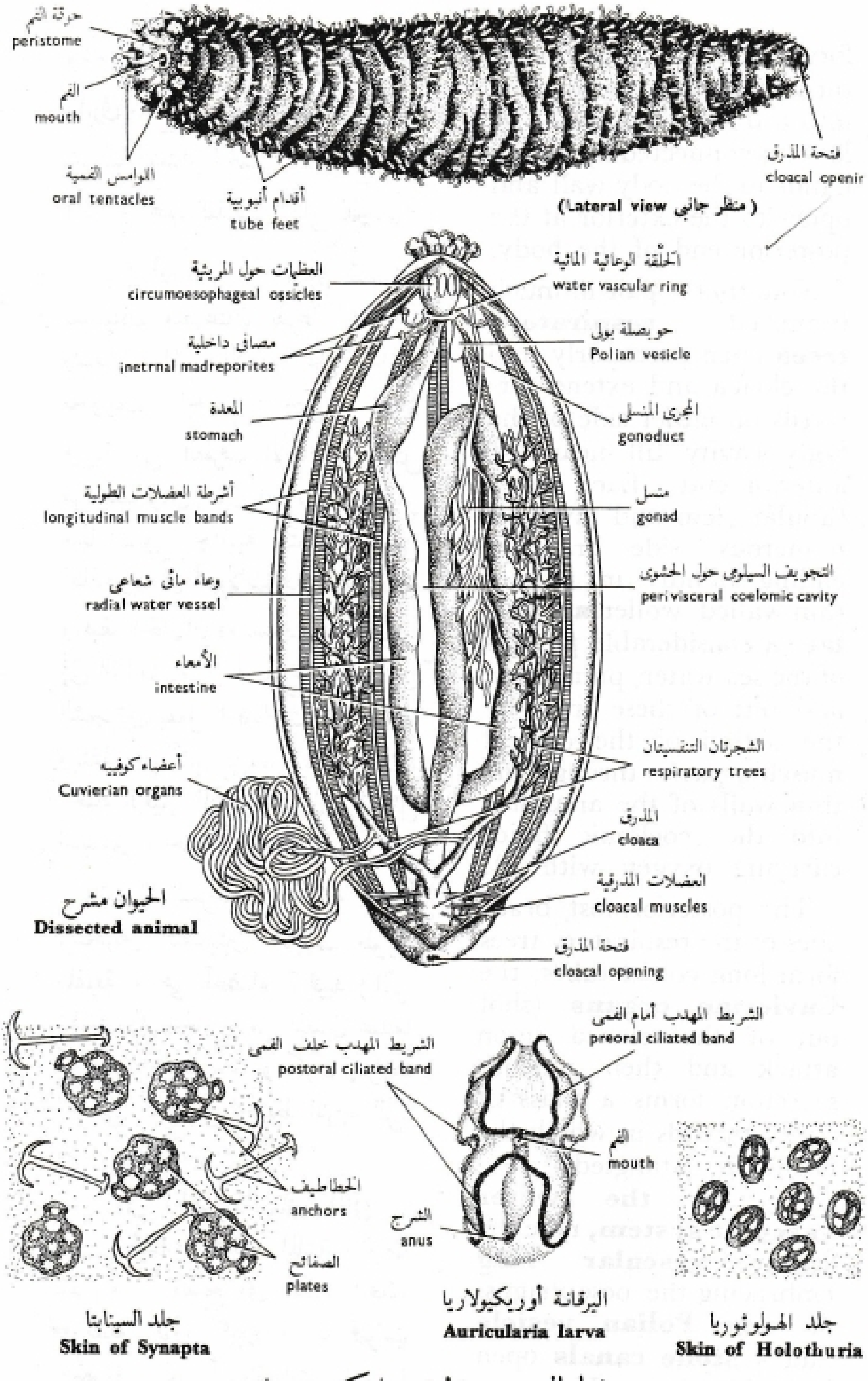
ب — **التشريح .**

• اعمل قطعاً طولياً فى جدار الجسم من الفتحة المذرقية إلى الفم ، ثم اقلب الأرخيتين جانباً وثبتهما فى طبق التشريح وتبين :

— **التجويف السيلومى حول الحشوى ،** وهو متسع وممتلىء بالسائل السيلومى .

— **جدار الجسم ،** وهو غليظ وتظهر على جانبه الداخلى ٥ **أشرطة من العضلات الطولية** بارزة ، تمتد كل منها أسفل إحدى **الساحات الحركية .**

— **فى الجهاز الهضمى ،** تبين أن **الفم** يؤدى إلى **مرىء** متسع محاط بحلقة من عشر **عظيمات حول مريئية** (ربما تمثل جهازاً أثرياً شبيهاً بمصباح أرسطو الخاص بقنفذ البحر) . ويؤدى المرىء إلى **معدة** عضلية ، تتلوها **أمعاء** ضيقة وطويلة جداً . وتنثنى الأمعاء على نفسها على شكل حرف S ، ذلك أنها تمتد إلى الخلف حتى الطرف الخلفى للجسم ، ثم تمتد إلى الأمام ثانية ،



خيارالبحر «هولوثوريا كيوريوزا»
HOLOTHURIA CURIOSA

forwards again, then finally turning backwards to open into a dilated **cloaca.** The latter is connected by muscle bands to the body wall and opens to the exterior at the posterior end of the body.

Note that a pair of much branched **respiratory trees** open posteriorly into the cloaca and extend forwards on either side of the body cavity till near the anterior end. Each has a tubular stem and gives off numerous side branches ending blindly in minute thin walled swollen **ampullae** (a considerable portion of the sea water, pumped in and out of these trees by the action of the cloacal muscles, passes through the thin walls of the ampullae into the coelomic fluid, carrying oxygen with it).

The posteriormost branches of the respiratory trees form long coiled tubes, the **Cuvierian organs** (shot out of the cloaca upon attack and their mucous secretion forms a mass of sticky threads in which the enemy is entangled).

— **In the water vascular system,** note the **water vascular ring** embracing the oesophagus. A large **Polian vesicle** and 5 **stone canals** open into this ring. However,

وتدور إلى الخلف فى النهاية لتفتح فى **مذرق** متسع . ويتصل المذرق بأشرطة عضلية بجدار الجسم ، ويفتح إلى الخارج عند الطرف الخلفى للجسم .

تبين أنه تفتح فى المذرق **شجرتان تنفسيتان** متفرعتان تفرعاً كثيراً ، وتمتدان إلى الأمام على جانبى تجويف الجسم حتى تصلا قريباً من الطرف الأمامى . ولكل من الشجرتين ساق أنبوبية ، تصدر منها فروع جانبية متعددة تنتهى كالردوب فى **أمبولات** دقيقة ومنتفخة ورقيقة الجدران (ويسحب ماء البحر إلى الداخل وإلى الخارج من هاتين الشجرتين بفعل العضلات المذرقية ، وينفذ جزء كبير من هذا الماء من خلال الجلد الرقيق للأمبولات إلى السائل السيلومى ، حاملاً معه الأكسجين).

وتكون التفرعات الخلفية جداً للشجرتين التنفسيتين أنابيب طويلة ملفوفة ، هى **أعضاء كوفييه** (التى تُقذف إلى الخارج من المذرق عندما يُهاجَم الحيوان ، ويكوّن إفرازها المخاطى كتلة من الخيوط اللزجة التى يعرقل العدو فيها) .

— **فى الجهاز الوعائى المائى** ، تبين **الحلقة الوعائية المائية** المحيطة بالمرىء . وتفتح فى هذه الحلقة **حويصلة بولى** كبيرة و ٥ **قنوات حجرية** ، غير أن القنوات الحجرية

the stone canals do not reach the surface but end in **internal madreporites** in the coelomic cavity. Note the 5 **radial water vessels** which arise from the water vascular ring. They pass forwards and give off branches to the ampullae of the buccal tentacles. They then turn backwards and extend along the inner surfaces of the 5 radial longitudinal muscle bands, giving off side branches to the ampullae of the tube feet.

— **In the reproductive system,** note the single **gonad** (either **testis** or **ovary**) suspended on the **mesentery** holding the intestine to the body wall. It leads forwards by a single **gonoduct** to the **genital opening** situated just behind the buccal tentacles.

— **In the nervous system,** note the **circumoral nerve ring,** found close below the peristome, from which 5 **radial nerve cords** extend along the inner sides of the ambulacral areas, but there are no eyes.

— *Make labelled drawings.*

c) **Skin of Synapta.**

Synapta is a burrowing sea cucumber with a nar-

لاتصل إلى السطح الخارجى ولكنها تنتهى فى **مصافى داخلية** موجودة فى التجويف السيلومى. تبين **الأوعية المائية الشعاعية** الخمسة التى تنشأ من الحلقة الوعائية المائية ، فهى تمتد إلى الأمام وتعطى فروعاً إلى أمبولات اللوامس الفمية ، ثم تدور إلى الخلف بعدئذ وتمتد على طول السطوح الداخلية للأشرطة العضلية الطولية الشعاعية الخمسة وتعطى فروعاً جانبية إلى أمبولات الأقدام الأنبوبية .

— فى **الجهاز التناسلى** ، تبين **المنسل** الوحيد (إما **خُصية أو مبيض**)، وهو متعلق **بالمساريقا** التى تمسك بالأمعاء وتربطها بجدار الجسم . ويؤدى المنسل إلى الأمام **بمجرى منسلى** وحيد إلى **الفتحة التناسلية** التى تقع خلف اللوامس الفمية مباشرة .

— **فى الجهاز العصبى** ، تبين **الحلقة العصبية حول الفمية** ، الموجودة أسفل حوقة الفم مباشرة ، وتمتد منها ٥ **حبال عصبية شعاعية** على طول الجوانب الداخلية للساحات الحركية ، ولكن لا توجد عيون .

. . . ارسم أشكالاً مفسرة الأجزاء بأسمائها .

حـ — **جلد السينابتا .**

« السينابتا » خيار بحر نقاب ،

rower body. It has no tube feet but minute **sense organs** scattered all over the body surface instead. Its skin, also, contains microscopic ossicles of a very characteristic form.

جسمه أنحل من «الهلوثوريا». وليست له أقدام أنبوبية وإنما له بدلاً من ذلك **أعضاء حسية** مبعثرة فوق سطح الجسم كله، ويحتوى جلده أيضاً على عظيمات مجهرية ذات شكل مميز جداً.

* Cut a small piece of the skin of *Synapta* or *Holothuria*, treat it with a 5% solution of caustic potash and make a permanent mounted preparation. Examine under the L.P. of the microscope and note :

* اقطع قطعة صغيرة من جلد «السينابتا» أو «الهولوثوريا» وعالجها بمحلول البوتاسا الكاوية بدرجة تركيز ٥٪، وجهزمنها تحضيراً مستديماً. إفحص تحت الشيئية الصغرى للمجهر وتبين :

— The **ossicles** in the skin of *Synapta*, are in the form of **plates** and **anchors.** The plates are perforated and lie embedded in the skin parallel with the surface, while the anchors are branched and rest against the plates, thus project towards the surface, aiding in locomotion.

— **العظيمات** فى الجلد، وهى فى حالة «السينابتا» على شكل **صفائح وخطاطيف** والصفائح مثقوبة وتقع مطمورة فى الجلد موازية للسطح، بينما الخطاطيف متفرعة وترتكز على الصفائح وعلى ذلك فهى تبرز تجاه السطح وتساعد على الحركة.

In case of *Holothuria* the ossicles are in the form of ovoid perforated plates.

أما فى حالة «الهولوثوريا» فالعظيمات على شكل صفائح بيضية مثقوبة.

— *Draw.*

... ارسم.

d) **Auricularia Larva.**

د — اليرقانة أوريكيولاريا (الأذينية).

Examine a preparation of an auricularia larva and note that it is nearly similar in form to the bipinnaria. Note its enlarged **preoral lobe,** surrounded by a **preoral ciliated band,** which is not separated from the rest of the original **longitudinal ciliated band** (postoral band). The arms arising

افحص تحضيراً ليرقانة الأوريكيولاريا وتبين أنها تشبه على وجه التقريب ذات الريشتين (بيبناريا) فى الشكل. تبين فيها **الفص أمام الفمى** الكبير المحاط **بشريط مهدب أمام فمى** غير منفصل عن بقية **الشريط الطولى** الأصلى (الشريط خلف الفمى). غير أن الأذرع

from these bands, however, are less marked than in the bipinnaria.

— *Make a drawing.*

— What are the diagnostic features of the Holothuroidea ?

— Write an account of the internal anatomy of *Holothuria*.

التى تنشأ من هذه الأشرطة أقل وضوحاً مما هى عليه الحال فى ذات الريشتين .

. . . ارسم شكلاً

— ما هى الصفات التشخيصية للطائفة الخيارية ؟

— اكتب نبذة عن التشريح الداخلى لخيار البحر « هلوثوريا ».

V. Class CRINOIDEA

Pelmatozoids, viz. sessile echinoderms, attached by the aboral surface through a long stalk (sea lilies), or a tuft of rooting processes (sea feathers); oral surface directed away from stalk, lies uppermost and contains mouth and anus; tube feet without suckers; ambulacral grooves open; usually with each of the five arms branching at the base; no madreporite; no spines; no pedicellariae.

Sea lilies and sea feathers were once very abundant, but nowadays restricted to only a few genera. They feed on the organic matter which is caught by their tube feet and passed to the mouth along ciliated ambulacral grooves. Their larva is termed a **crinoid larva.**

The Sea Feather

Heterometra

Heterometra savignyi is common in shallow water zones along the sea coast. It is sedentary, found usually attached to the sea bottom

٥ ــ الطائفة الزنبقانية

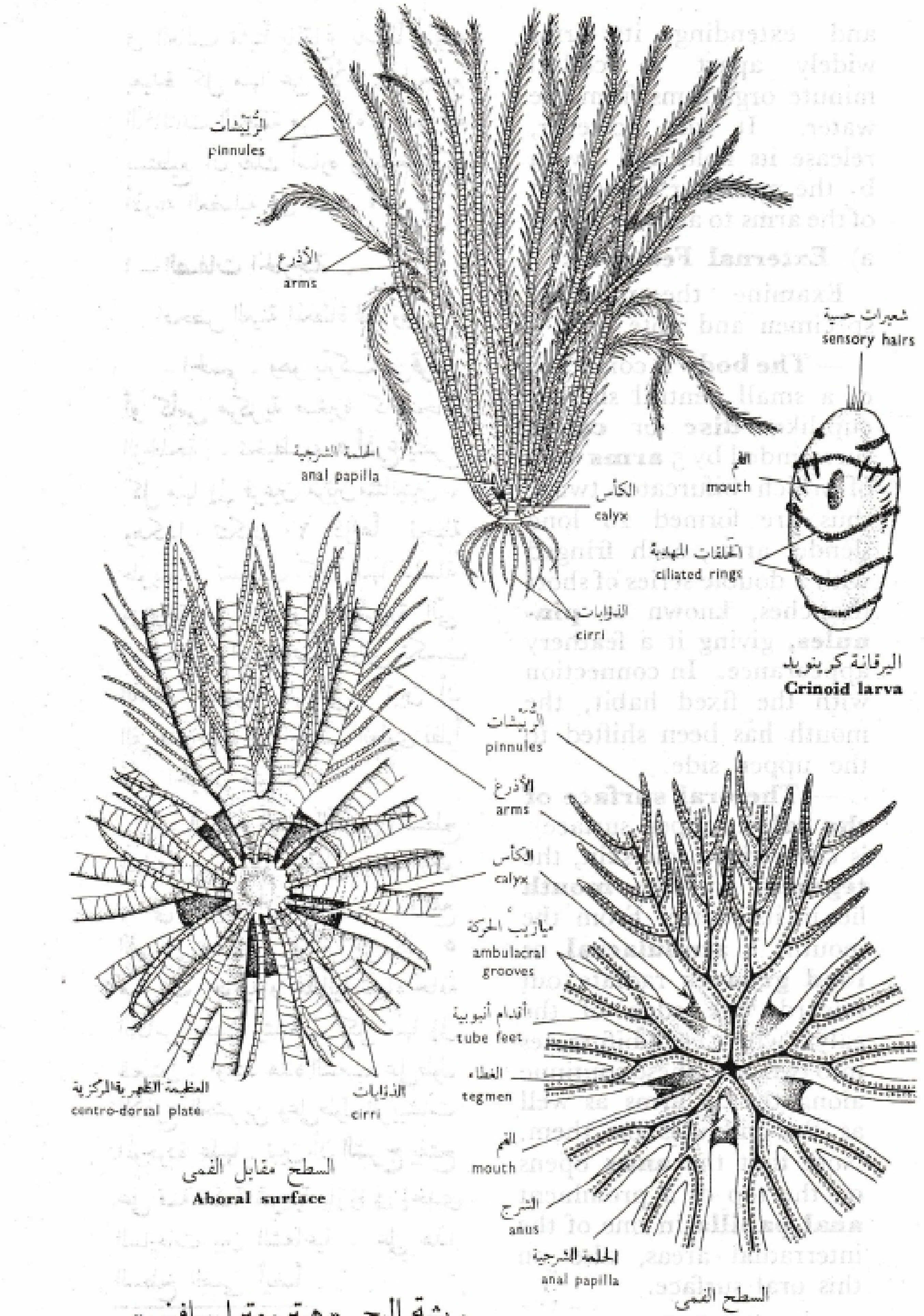
شوكية جلد مثبتة ، أي جالسة ، وهي إما أن تكون مثبتة دوماً أو وقتياً بسطحها مقابل الفمي بواسطة سويقة طويلة (زنابق البحر) ، أو عن طريق خصلة من الزوائد المثبتة (ريش البحر) ؛ ويتجه السطح الفمي بعيداً عن السويقة فيقع إلى أعلى ويحتوى على الفم والشرج ؛ والأقدام الأنبوبية بدون ممصات ؛ وميازيب الحركة مفتوحة ؛ وفى الغالب ما يتفرع كل من الأذرع الخمس عند القاعدة ؛ وليست لها مصفاة ولا أشواك ولا ملاقط .

وزنابق البحر وريش البحر كانت فى وقت ما كثيرة جداً ، ولكنها تقتصر فى العصر الحاضر على على أجناس قليلة . وهى تغتذى بالمادة العضوية التى تقبض عليها بأقدامها الأنبوبية والتى توصلها إلى الفم على طول ميازيب حركة مهدبة . ويرقانها تسمى **اليرقانة كرينويد (أى الزنبقانية)** .

ريشة البحر

الهيترومترا

« هيترومترا سافينى » شائع فى مناطق المياه الضحلة على طول ساحل البحر الأحمر . وهو ساكن ويوجد



ريشة البحر «هيترومترا سافيني»
HETEROMETRA SAVIGNYI

and extending its arms widely apart to collect minute organisms from the water. It can, however, release its hold and swim by the muscular movement of the arms to another place.

a) **External Features.**

Examine the provided specimen and note :

— **The body** is composed of a small central shallow cup-like **disc** or **calyx,** surrounded by 5 **arms** each of which bifurcates twice, thus are formed 20 long slender arms, each fringed with a double series of short branches, known as **pinnules,** giving it a feathery appearance. In connection with the fixed habit, the mouth has been shifted to the upper side.

— **The oral surface of the calyx** (upper surface) is covered by soft skin, the **tegmen,** and the **mouth** lies in its centre. From the mouth, 5 **ambulacral** or **food grooves** radiate out towards the edge of the calyx, where each bifurcates into two, and these continue along the 20 arms as well as the pinnules on them. Note that the **anus** opens on the top of a prominent **anal papilla** in one of the interradial areas, also on this oral surface.

فى الغالب مثبتاً بالقاع باسطاً أذرعه بعيدة كل منها عن الأخرى ليجمع الكائنات الدقيقة من الماء . غير أنه يستطيع أن يفك أساره ويعوم بحركة أذرعه العضلية إلى مكان آخر .

ا ــ الصفات الخارجية .

افحص العينة المعطاة لك وتبين :

ــ **الجسم** ، وهو يتركب من **قرص أو كأس مركزية** صغيرة كالفنجانة الزلحلحة * ، تحيط به ٥ **أذرع** يتفرع كل منها إلى فرعين مرتين متتاليتين ، وهكذا تتكون ٢٠ ذراعاً نحيلة طويلة ؛ تسجف كلاً منها سلسلة مزدوجة من الفروع الصغيرة التى تعرف باسم **الريشات** ، والتى تكسب الذراع مظهرها الريشى . تبين أن الفم قد انزاح إلى الجانب العلوى نظراً لأن الحيوان مثبت .

ــ **السطح الفمى للكأس** (السطح العلوى) ، وهو مغطى بجلد رخو يسمى **الغطاء أو التجمين** ، ويقع **الفم** فى وسطه . وتشع من الفم ٥ **ميازيب حركية أو غذائية** تجاه حافة الكأس حيث يتشعب كل منها إلى شعبتين ، وتمتد هذه الشعب على طول الأذرع العشرين وعلى طول الريشات الموجودة عليها . تبين أن **الشرج** يفتح على قمة **حلمة شرجية** بارزة فى إحدى الساحات بين الشعاعية ، على هذا السطح الفمى أيضاً .

* الزلحلحة ، فى اللغة قريبة القعر ، أى غير العميقة .

— **The aboral surface of the calyx** is covered in part by a circular calcareous plate, the **centrodorsal ossicle.** To this are attached a number of jointed whip-like appendages called the **cirri** (by which the animal clings to the ground). Note that each cirrus is formed of cylindrical ossicles jointed together by muscles, and the terminal joint is in the form of a **claw.**

— **The arms** each has a long series of short cylindrical joints connected together by elastic and muscle fibres. The pinnules are also composed of jointed skeletal pieces, the terminal joints of which bear hooks. The ambulacral or food grooves, extending on the upper side of the arms and pinnules, are covered by a ciliated epithelium and fringed by a large number of ciliated **tube feet** (capture food, which is then swept by the cilia on the grooves to the mouth).

— *Make a labelled drawing.*

b) **Crinoid Larva.**

Examine a preparation of a crinoid larva. Note that it differs from all other echinoderm larvae in having no longitudinal ciliated band but a series of **transverse ciliated rings**

— **السطح مقابل الفمى للكأس،** وهو مغطى جزئياً بصفيحة جيرية دائرية، هى **العظيمة الظهرية المركزية.** ويتصل بهذه العظيمة عدد من الزوائد المفصلة السوطية الشكل تسمى **الذؤابات** (التى يتعلق الحيوان بها على الصخور). تبين أن كل ذؤابة تتكون من عظيمات أسطوانية متصلة معاً بالعضلات، وأن مفصلها الانتهائى على شكل **مخلب** .

— **الأذرع** ، ولكل منها مجموعة طويلة من المفاصل الأسطوانية القصيرة المتصل بعضها ببعض بألياف مرنة وألياف عضلية . وتتركب الريبشات أيضاً من قطع هيكلية متمفصلة ، كما أن المفاصل الانتهائية منها تحمل خطاطيف . والميازيب الحركية أو الغذائية الممتدة على الجانب العلوى للأذرع والريبشات مغطاة بطلائية مهدبة ، ومسجفة بعدد كبير من **الأقدام الأنبوبية** المهدبة (وهى تجمع الغذاء ، الذى تجرفه الأهداب الموجودة على الميازيب إلى الفم) .

. . . . ارسم شكلاً مفسر الأجزاء بأسمائها .

ب — البرقانة كرينويد (الزنبقانية).

افحص تحضيراً للبرقانة كرينويد وتبين أنها تختلف عن برقانات جميع شوكية الجلد الأخرى وذلك بأن ليس لها شريط مهدب طولى ، وإنما لها مجموعة من **الحلقات المهدبة المستعرضة ،**

and a *terminal* tuft of sensory hairs at the apex of the preoral lobe.

— *Draw.*

— Write an account of the principal features of the class Crinoidea.

وخصلة النهائية من الشعر الحسى عند قمة الفص أمام الفمى .

. . . . ارسم .

ـ اكتب نبذة عن الصفات الأساسية للطائفة الزنبقانية .

MAXIMOW, A.A. and BLOOM, W. 1952. *"A textbook of histology."* 6th ed., Saunders Co., London.

PARKER, T.J. and HASWELL, W.A. 1951. *"A textbook of zoology."* Vols. I and II. Macmillan & Co., London.

PATTEN, B.M. 1951. *"Early embryology of the chick."* 4th ed., Blakiston Co., London.

ROSHDY, M.A. 1956. *"The morphology of Galeodes arabs* C.L. Kock." Unpubl. M.Sc. thesis, A'in Shams Univ., Cairo.

SAID, E.D. 1954. *"Morphological and physiological studies of the alimentary tract of Scolopendra morsitans L."* Unpubl. M.Sc. thesis, A'in Shams Univ., Cairo.

SHIPLEY, A.E. and MacBRIDE, E.W. 1920. *"Zoology, an elementary textbook."* Cambridge Univ. Press.

SNODGRASS, R.E. 1952. *"A textbook of arthropod anatomy."* Comstock Publ. Assoc., N.Y.

WHITEHOUSE, R.H. and GROVE, A.J. 1943. *"The dissection of the rabbit."* 2nd ed., Univ. Tutorial Press., London.

— , — , 1945. *"The dissection of the frog."* 2nd. ed., Univ. Tutorial Press, London.

— , — , 1949. *"The dissection of the dogfish."* 2nd ed., Univ. Tutorial Press, London.

YAPP, W.B. 1958. *"Borradaile's manual of elementary zoology."* Oxford Univ. Press, London.

COOKE, A.H. 1927. "*Molluscs*", in Natural History Series. Macmillan & Co., London.

CRAIGIE, E.H. 1951. "*A laboratory guide to the anatomy of the rabbit*" Univ. Toroto Press.

DAWES, B. 1946. "*The Trematoda.*" Cambridge Univ. Press.

EL-DUWEINI, A.K. 1940. "*The earthworms of Egypt.*" Bull. Inst. Egypte, Vol. 22.

————, and BISHAI, H. 1958. "*A glossary of zoological terms.*" El-Alam El-Arabi Bookshop, Cairo.

FORSTER, C.L. 1954. "*Hewer's textbook of histology for medical students.*" 6th ed., William Heinemann Ltd., London.

GREEN, T.L. 1947. "*Practical animal biology.*" Allman & Son, London.

GREEP, R.O. 1954. "*Histology.*" Blakiston Co., London.

GROOVE, A.J. and NEWELL, G.E. 1961. "*Animal Biology.*" Univ. Tutorial Press, London.

HEGNER, R.W. and STILES, K.A. 1951. *College zoology.*" 7th ed. Macmillan & Co., London.

HOOGSTRAAL, H. 1956. "*African Ixodidae. I. Ticks of the Sudan.*" Research Rpt., NAMRU 3, Cairo.

HUETTNER, A.F. 1950. "*Fundamentals of comparative embryology of the vertebrates.*" Macmillan & Co., London.

HYMAN, L.H. 1940. "*The invertebrates.*" McGraw-Hill Co., Inc. N.Y.

IMMS, A.D. 1946. "*A general textbook of entomology.*" 5th ed. Methuen & Co., London.

L.M.B.C. Memoirs "*On typical British marine plants and animals.*" Univ. Press. Liverpool.

LOCKYER, S. and CROFTS, D.R. 1937. "*Practical zoological illustrations.*" Pt. I-Vertebrates. Macmillan & Co., London.

LANKESTER, E.R. 1900-1906. "*A treatise on zoology.*" Adam & Charles Black, London.

MARSHAL, A.M. and HURST, C.H. 1948. "*A junior course of practical zoology.*" J. Murray, London.

LIST OF REFERENCES

(For All Three Volumes)

ABD EL-WAHAB, A. 1952. *"Notes on the morphology of the scorpion, Buthus quinquestriatus (H.E.)"*. Publ. Inst. Fouad 1er du Désert, No. 3, Cairo.

ABOU-EL-NAGA, I. 1952. *"Histology for medical students."* Sobhy & Co., Cairo.

AL-HUSSAINI, A.H. 1939. *"Notes on the anatomy of Egyptian toads, Bufo regularis Reuss and Bufo viridis Laur."* Bull. Fac. Sci. Cairo Univ., No. 19.

———, and HAFEZ, M. 1953. *"A guide to practical zoology."* Sobhy & Co., Cairo.

AL-KHOLY, A.A. 1960. *"The larvae of some macruran Crustacea (from the Red Sea)."* Publ. Mar. Biol. St. Ghardaqa, No. 11.

BAHL, K.N. 1943. *"Pheretima"*. Ind. Zool. Mem., 3rd ed., Lucknow Publ. House, Lucknow.

BARNES, R D 1968. *"Invertebrate zoology."* 2nd ed., Saunders Co., London.

BROWN, F.A. Jr. 1950. *"Selected invertebrate types."* John Wiley & Sons, N.Y.

BORRADAILE, L.A. *et al.* 1958. *"The invertebrata."* 3rd ed., Cambridge Univ. Press.

BUCHSBAUM, R. 1948. *"Animals without backbones."* Univ. Chicago Press.

BULLOUGH, W.S. 1950. *"Practical invertebrate anatomy."* Macmillan & Co., London.

CARLTON, H.F. and LEACH, E.H. 1949. *"Schafer's essentials of histology."* Longmann, Green & Co., London.

CLARK, W.E. Le Gros 1945. *"The tissues of the body."* Clarendon Press, Oxford.

IMPORTANT

This book is to be read

from **Right** *to* **Left.**

Page

B. Order **Clypeastroida** 336

The Cake-Urchin, *Clypeaster* 336

C. Order **Spatangoida** 338

The Heart-Unchin, *Lovenia* 338

IV. Class HOLOTHUROIDEA 340

The Sea Cucumber, *Holothuria* 340

V. Class CRINOIDEA 348

The Sea Feather, *Heterometra* 348

List of References 355

Preface to the First Edition (in English) 363

Preface to the Eighth Edition (in English) 364

	Page
2. Suborder Monotocardia	263
Murex	263
B. Order **Opisthobranchiata**	267
1. Suborder Tectibranchiata	267
The Sea Hare, *Aplysia*	267
2. Suborder Nudibranchiata	271
Hexabranchus	271
C. Order **Pulmonata**	273
1. Suborder *Basommatophora*	273
2. Suborder *Stylommatophora*	275
III. Class PELECYPODA	276
The Freshwater Mussel, *Anodonta*	278
A. Order **Filibranchiata**	290
B. Order **Eulamellibranchiata**	294
IV. Class CEPHALOPODA	296
A. Order **Dibranchiata**	296
1. Suborder Decapoda	296
The Cuttlefish, *Sepia*	297
2. Suborder Octopoda	304
Octopus	304
B. Order **Tetrabranchiata**	305
CHAPTER IV.— PHYLUM **ECHINODERMATA**	
I. Class ASTEROIDEA	309
The Starfish, *Astropecten*	309
II. Class OPHIUROIDEA	320
The Brittle Star, *Ophiocoma*	320
III. Class ECHINOIDEA	325
A. Order **Endocyclica**	326
The Regular Sea Urchin, *Tripneustes*	326

Page

Section **Endopterygota** (**Holometabola**) . . . 194

16. Order **Neuroptera** . . . 194
17. Order **Lepidoptera** . . . 195
18. Order **Trichoptera** . . . 196
19. Order **Diptera** . . . 197
20. Order **Aphaniptera** (**Siphonaptera**) . . . 198
21. Order **Hymenoptera** . . . 199
22. Order **Coleoptera** . . . 201

IV. Class ARACHNIDA . . . 202

A. Order **Scorpionida** . . . 203
The Scorpion, *Buthus* . . . 204

B. Order **Araneida** . . . 214
The Wolf Spider, *Lycosa* . . . 214

C. Order **Solifuga** . . . 219
The Sun Spider, *Galeodes* . . . 219

D. Order **Acarina** . . . 221
The Soft Tick, *Argas* . . . 222
The Hard Tick, *Rhipicephalus* . . . 226
The Itch-Mite of Man, *Sarcoptes* . . . 229

CHAPTER III — PHYLUM **MOLLUSCA**

I. Class AMPHINEURA . . . 233
The Chiton, *Acanthochiton* . . . 233

II. Class GASTROPODA . . . 238
The Desert Snail, *Eremina* . . . 238

A. Order **Prosobranchiata** . . . 259
1. Suborder Diotocardia . . . 259
The Limpet, *Patella* . . . 260

Page

The Mouth-Parts 158

B. The Thorax 169

The Legs 169

The Wings 173

C. The Abdomen 174

Dissection 174

Metamorphosis 176

Types of Larvae 180

Types of Pupae 182

Classification 182

A. Subclass **Apterygota** (**Ametabola**) 183

1. Order **Thysanura** 183

2. Order **Collembola** 183

B. Subclass **Exopterygota** (**Metabola**) 184

Section **Exopterygota** (**Heterometabola**) 184

3. Order **Ephemeroptera** 184

4. Order **Odonata** 185

5. Order **Orthoptera** 185

6. Order **Phasmida** 186

7. Order **Dermaptera** 187

8. Order **Embioptera** 187

9. Order **Dictyoptera** 188

10. Order **Isoptera** 188

11. Order **Psocoptera** 189

12. Order **Mallophaga** 190

13. Order **Anoplura** (**Siphunculata**) . . . 191

14. Order **Hemiptera** 191

15. Order **Thysanoptera** 193

Page

C. Subclass **Copepoda** 106
Cyclops 108
Chondracanthus 110

D. Subclass **Branchiura** 110
The Carp Louse, *Argulus* 111

E. Subclass **Cirripedia** 111
The Goose Barnacle, *Lepas* 112
The Acorn Shell or Rock Barnacle, *Balanus* . . . 114
Sacculina 116

F. Subclass **Malacostraca** 117
Nebalia 121
Squilla 122
Anaspides 124
Mysis 125
Ligia and *Oniscus* 126
Bopyrus 129
Gammarus 130
Panulirus 132
Neptunus 134
Pagurus 137

IV. Class MYRIAPODA 139

A. Subclass **Chilopoda** 139
Scolopendra 140

B. Subclass **Diplopoda** 149
The Wire Worm, *Iulus* 149

V. Class INSECTA 154
External Features 155
A. The Head 155
The Antennae 155

CONTENTS

	Page
Preface to the Eighth Edition (in Arabic)	5
Preface to the First Edition (in Arabic)	6

CHAPTER I — PHYLUM **ANNELIDA**

I. Class POLYCHAETA	14
The Sand Worm, *Nereis*	14
Amphitrite	22
The Lobworm or Lugworm, *Arenicola*	24
II. Class OLIGOCHAETA	28
The Earthworms	28
Allolobophora	30
Pheretima	30
III. Class HIRUDINEA	40
The Medical Leech, *Hirudo*	40

CHAPTER II — PHYLUM **ARTHROPODA**

I. Class ONYCHOPHORA	55
Peripatus	57
II. Class TRILOBITA	62
III. Class CRUSTACEA	64
The Prawn, *Penaeus japonicus*	66
A. Subclass **Branchiopoda**	98
The Brine Shrimp, *Artemia*	98
The Water Flea, *Daphnia*	101
B. Subclass **Ostracoda**	105
Cypris	105

PREFACE TO THE FIRST EDITION

The reception of the first two volumes of "Practical Animal Biology, in English and Arabic languages" has been most obliging to the authors. This has prompted them to write this third volume in order to complete the task with which they have been bound to accomplish.

In the second volume, "Systematic Zoology", some of the phyla and classes were omitted "in order to give detailed accounts of the selected types to the standard required for the academic studies". Thus, the present third volume fills in this gap in the "Systematic Zoology" and is devoted to the four major phyla of coelomate invertebrate animals, namely, the Annelida, Arthropoda, Mollusca and Echinodermata. Needless to say, these phyla are very successful and cosmopolitan. The types selected here are chosen among animals which abound in the U.A.R., many of which are peculiar to the region, and thus were carefully studied, and presented in the adopted way under their own names. In this way it is believed that the book contributes well to the study of the regional fauna and corrects several of the ambiguities in vogue. We don't know of any book issued in the U.A.R. which deals with the present four phyla to the standard aimed at here; thus the third volume will be the first of its kind by its method, objective and illustrations.

Finally, we should like to express our deep gratitude to all our colleagues in the various faculties and institutes engaged in the teaching of Zoology, who, by virtue of their encouragement and valuable direction, enabled us to verify many points in the three volumes.

Again, we have to regret that this book is to be read from right to left, because it was inevitable to insert the text opposite to the Arabic text and the corresponding text-figures.

September, 1963 *The Authors.*

PREFACE TO THE EIGHTH EDITION

It pleases me, in introducing this eighth edition of Vol. III of "Practical Animal Biology, in English and Arabic Languages" to repeat what I have already mentioned in the preface of other volumes of the book. The generous reception and increasing demand on this book by university teachers and students in the Arab Republic of Egypt and in all brethren Arab Countries undoubtedly prove that the book with its unique style, meets the needs of the Arab Student for a good manual for his laboratory studies in Zoology. It does not only provide the student with detailed instructions, lucid descriptions and elaborate drawings of the material he examines in the laboratory, thus helping him to make perfect dissections and proper scientific drawings, but also aids him to practice reading scientific English so that he can easily use foreign advanced references written in that language.

Besides the satisfaction I draw from performing this duty for all students of biology in the Arab Nation, particularly at this juncture which is characterized by comprehensive scientific revival in all fields, I find in the successive appearance of new editions of this book a due payment of homage to my late Professor Dr. A.H. Al-Hussaini, with whom I began this job guided by his vast knowledge and experience.

June 1982 — ***E.S. Demian***

رقم الإيداع	١٩٨٦ / ٤٨٤٦
الترقيم الدولى	ISBN ٩٧٧-٠٢-١٧٦٨-٩

٣ / ٨٦ / ٣٢

طبع بمطابع دار المعارف (ج.م.ع.)

Published by DAR AL-MAAREF, 1119 Nile Corniche, Cairo.

PRACTICAL ANIMAL BIOLOGY

IN ENGLISH AND ARABIC LANGUAGES

By

A. Hammad Al-Hussaini, Ph.D., F.A.Z.
Late Professor and Head of Department
of Zoology, Faculty of Science,
A'in Shams University

Emile S. Demian, Ph.D.
Professor of Zoology,
Faculty of Science,
A'in Shams University

VOLUME III

COELOMATE INVERTEBRATES

TENTH EDITION

DAR AL-MAAREF